التلوث الضوضائى

وإعاقة التنمية

د. حسن أحمد شحاتة



مكتبة الدار العربية للكتاب



مكتبة الدار العربية للكتاب

اهداءات ٢٠٠٢

د / حسن احمد شحاته

القاهرة

الناشـــر : **مكتبة الدار العربية للكتاب**
٢٤ ش الدكتور حسن إبراهيم
متفرع من مكرم عبيد
تليفون وفاكس : ٢٧٤١٧٢١
ص. ب : ٧٥٨٤ ـ الحي الثامن ـ مدينة نصر
رقم الإيداع : ١٥٥٥٣ / ٢٠٠٠
الترقيم الدولي : 9 - 110 - 293 - 977
طبع : **عربية للطباعة والنشر**
العنوان : ٧ ـ ١٠ شارع السلام ـ أرض اللواء ـ المهندسين
تليفون : ٣٢٥٦٠٩٨ ـ ٣٢٥١٠٤٣
فاكس : ٣٢٩١٤٩٧
جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة
الطبعة الأولى : رجب ١٤٢١ هـ ـ أكتوبر ٢٠٠٠ م



التلوث الضوضائى

وإعاقة التنمية

د . حسن أحمد شحاتة
أستاذ الكيمياء الفيزيائية
كلية العلوم ـ جامعة الأزهر

مكتبة الدار العربية للكتاب

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَٱقْصِدْ فِى مَشْيِكَ وَٱغْضُضْ مِن صَوْتِكَ إِنَّ أَنكَرَ ٱلْأَصْوَٰتِ لَصَوْتُ ٱلْحَمِيرِ ﴾.

(سورة لقمان ، الآية ١٩)

﴿ يَٰٓأَيُّهَا ٱلَّذِينَ ءَامَنُوا۟ لَا تَرْفَعُوٓا۟ أَصْوَٰتَكُمْ فَوْقَ صَوْتِ ٱلنَّبِىِّ وَلَا تَجْهَرُوا۟ لَهُۥ بِٱلْقَوْلِ كَجَهْرِ بَعْضِكُمْ لِبَعْضٍ أَن تَحْبَطَ أَعْمَٰلُكُمْ وَأَنتُمْ لَا تَشْعُرُونَ ﴾.

(سورة الحجرات ، الآية ٢)

إهـــــداء

عندما أمسك بالقلم . . وأبدأ فى الكتابة . .
فإنى أهيم فى عالم آخر . .
لا أسمع فيه . . ولا أحس بما يدور من حولى . .
ويأتى صوتها . . ويتردد . . . وتصبر . .
إلى تلك الإنسانة . . التى تحملتنى . . وأنا أهيم بعيداً عنها . .
إلى تلك الإنسانة . . التى رافقتنى رحلة الحياة . . ورحلة الكتابة . .
إلى زوجتى العزيزة . .
أهديها هذا الكتاب . . فقد كان لها الأثر الفعال فى كثير من فصوله . .
مع حبى وتقديرى واعتزازى لشخصها الكريم .

د. حسن أحمد شحاتة

مقدمــــة

الضجيج أثر من الآثار التى تصاحب وجود الإنسان ومحاولاته المستمرة لتغيير أنماط الطبيعة بما يحقق له مزيدًا من الرفاهية والحياة السهلة المريحة .

والضجيج قديم قدم الإنسان على هذه الأرض ، وإن اختلفت صوره وأشكاله ، وتفاوتت شدته وحدّته . وتشير الكتابات على بعض الألواح الطينية التى وجدت فى مدن سامر وبابل إلى الملل والسأم من المدينة أو البلدة التى تعج بالضوضاء الصادرة عن الإنسان وآلاته وأدواته .

أما اليوم ، فلقد أصبحت الضوضاء أحد مصادر التلوث التى أصابت عناصر البيئة الطبيعية وأتلفتها ؛ بما فيها الإنسان نفسه . فهذا النوع من أنواع التلوث لم يكن موجودًا بالصورة التى نعرفها اليوم . فهو أحد أنواع التلوث التى عرفتها البشرية حديثًا ، والتى جاءت كنتيجة طبيعية وحتمية لما شهدته الخمسون سنة الأخيرة من القرن العشرين ، من تقدم مضطرد فى شتى دروب الحياة ، وما تبع ذلك من ظهور وسائل انتقال ونقل حديثة ، وآلات وماكينات ضخمة تستخدم فى أغراض صناعية متعددة .

لقد أصبح الهواء المحيط بنا فى كل مكان ملوثًا بموجات صوتية مزعجة بسبب تكدس السكان فى المدن ؛ بأعداد تفوق استيعاب تلك المدن ، ولعب الكرة فى الشوارع والطرقات ، وما يصاحبه من صراخ الأطفال ، وصياح الباعة الجائلين . كما ازدحمت الشوارع بوسائل النقل الحديثة بأنواعها المختلفة ، وما تحدثه فى أثناء سيرها من

ضجيج، وما ينشأ عن سوء استخدام أجهزة التنبيه بها ؛ وخاصة بالقرب من المستشفيات والمدارس . كذلك انتشار أجهزة البث الإذاعى والمرئى بأحجامها المختلفة فى المنازل والمقاهى العامة والمحلات التجارية ؛ وما يتبع ذلك من رفع أصواتها إلى حد الإزعاج .

ومن صور التلوث الضوضائى فى مجتمعاتنا ، ممارسة بعض الأفراد للعادات والتقاليد الاجتماعية البالية التى لا هدف منها ولا فائدة ، مثل : إطلاق الأعيرة النارية فى المناسبات السعيدة والأفراح ، واستخدام مكبرات الصوت ذات الأصوات العالية جدًا فى المواسم والمآتم والحفلات بدون وعى أو وازع أخلاقى . كذلك دق الهون النحاسى بجنون فى مناسبة الاحتفال بمرور أسبوع على ميلاد الطفل .

ويضاف إلى ذلك كله انتشار ورش تصليح السيارات وورش السمكرة والدوكو فى الشوارع المكتظة بالمنازل والسكان ، وما تسببه من إزعاج وإقلاق للراحة ، ناهيك عن المصانع الكبيرة وما يصدر عنها من أصوات مزعجة .

كما أن مرور الطائرات العملاقة – التى تصدر أصواتًا مزعجة – فى سماء المدن التى تمر فوقها ، قد أضاف مصدرًا آخر للتلوث الضوضائى . كذلك فإن بعض الأجهزة الحديثة المستخدمة لتكييف المنازل والمحلات تصدر عنها أصوات عالية تعكر صفو الهدوء الذى يطمع أن ينعم به من يعانى الإجهاد والإرهاق .

وفى الحقيقة فإن عالم الطفل لم يسلم أيضًا من التلوث الضوضائى . .

فنجد أن معظم اللعَب الحديثة للأطفال تتميز بإصدار أصوات مختلفة الشدة والدرجة، فمنها ما هو حاد ومنها ما هو غليظ ، وجميعها تشترك فى إفساد كل ما هو طبيعى وصحى . كما أن « دراجات » الأطفال أصبحت اليوم مزودة بأجراس مختلفة الأحجام والأشكال ، بل إن بعضها مزود بما يشبه « كلاكس » السيارة ،وقد لا يحسن الطفل استخدام هذه الأدوات . .وهكذا ، أصبح الطفل – دون إرادته – يشارك فى انتشار التلوث الضوضائى ، سواء كان فى المنزل أو الشارع أو النادى .

وتسبب الضوضاء أضرارًا جسيمة للأشخاص المعرضين لها ، وخاصة فيما يتعلق بالسمع والجهاز العصبى ، وما يترتب على ذلك من تأثيرات فسيولوجية أخرى تصيب جميع أعضاء جسم الإنسان . كما أنها - أى الضوضاء - تؤثر تأثيرًا غير مباشر على الاقتصاد القومى ، وذلك من خلال إضعاف إنتاجية الفرد (العامل) اليومية .

وفى الحقيقة ، فإن الإنسان لم يهتم كثيرًا بالوقاية من أخطار الضوضاء بقدر ما اهتم بالوقاية من أخطار الملوثات الأخرى . ولكن يمكن القول : إن هناك - الآن - اتجاهًا عالميًا لمحاولة الحد من ظاهرة التلوث الضوضائى ، وسنّ القوانين التى من شأنها تحقيق ذلك .

ويعدّ هذا الكتاب محاولة لإلقاء الضوء على الضوضاء وتأثيراتها الخطيرة التى تنسحب على العنصر البشرى والاقتصاد القومى وخطط التنمية المستهدفة ، وكيفية مواجهة ذلك الخطر القاتل والمعروف بالتلوث الضوضائى .



المحتويـات

الصفحـة

* * *

القسم الأول

« أجهزة الجسم .. والضوضاء »

الفصل الأول : الصوت .

الفصل الثانى : الأذن (عضو السمع) .

الفصل الثالث : الجهاز العصبى .

ترابط أعضاء الجسم :

ترتبط أعضاء الجسم الواحد - فيما بينها - ارتباطًا وثيقًا ، وتتصل بعضها ببعض اتصالاً مباشرًا وغير مباشر ، وذلك من خلال الأوتار والأعصاب والشرايين والأوردة وغيرها من النهايات الحسية .

ويحضرنى هنا ذلك الحديث النبوى الشريف الذى يصور المسلمين المؤمنين فى اتصالهم بعضهم ببعض وتراحمهم - فيما بينهم - كأنهم أعضاء جسد واحد ، إذا اشتكى منه عضو - من الأعضاء - تجد أن باقى أعضاء الجسم تشارك هذا العضو آلامه ومعاناته . . فترى العين وقد خاصمت النوم وانسابت منها الدموع ، وترى اللسان يعف عن الكلام على غير عادته وأحواله ، وترى الأذن وقد أصبحت مرهفة الحس ، وتجد المعدة وقد أصبحت ممتلئة - بالطعام - على خلوها ، وتجد الجسم وقد سادته حالة من السخونة الشديدة وكأنها الحمى أصابته ، فترى الجسم وقد خارت قواه وضعفت عزيمته وأصبح فى حالة يرثى لها .

وهذه الصورة الرائعة لترابط أعضاء الجسد الواحد ، تجدها متمثلة فى قول الرسول ﷺ : (مثل المؤمنين فى توادهم وتراحمهم وتعاطفهم مثل الجسد الواحد ، إذا اشتكى منه عضو تداعى له سائر الجسد بالسهر والحمى) . (١)

ولذلك كان من الضرورى عند تناولنا لموضوع الضوضاء ، أن نعرض لبعض أجهزة الجسم ذات الاتصال المباشر ، والتى تتأثر بصورة مباشرة بالضوضاء ، ويتأثر بها بقية أعضاء الجسم المختلفة .

---

(١) رواه النعمان بن بشير رضى الله عنهما ، متفق عليه .

فكان من الضرورى دراسة الأذن ، وهو العضو الخارجى الذى يتأثر بالضوضاء ، وينقلها إلى أعضاء الجسم المختلفة . كذلك دراسة الجهاز العصبى وارتباطه بأجهزة الجسم المختلفة من خلال الأوتار والأعصاب .

كما أنه من الضرورى أيضًا دراسة المصدر المسبب للضوضاء، وهو الصوت بصفة عامة .

***

الفصـل الأول

« الصـــــوت »

« .. ويعرّف الصوت بأنه : مؤثر خارجى يؤثر على الأذن فيسبب الإحساس بالسمع . ويمكن القول بأن كل جسم مهتز يشكل مصدرًا للصوت ؛ لأن اهتزاز الجسم يؤدى إلى اهتزاز جزيئات الهواء من حوله على شكل موجات تنتشر فى جميع الاتجاهات . وتعرف هذه الموجات بالموجات الصوتية . وينقطع الصوت تمامًا عند توقف الجسم المهتز عن الاهتزاز » .

المؤلف

كيفية حدوث الصوت :

يعدّ الصوت أحد مظاهر الحياة . والأصوات التى نسمعها كثيرة ، ومختلفة ، ومتعددة . وبعضها ترتاح الأذن لسماعها ، مثل : صوت الموسيقى وبعضها يكون مصدر إزعاج وضوضاء ، مثل : آلات التنبيه فى السيارات ، ومكبرات الصوت وغيرها. ومنها ما قد يكون مصدرًا للخوف والرهبة ، مثل : صفير الرياح ، وصوت الرعد .

ويعرّف الصوت بأنه: مؤثر خارجى يؤثر على الأذن فيسبب الإحساس بالسمع . ويمكن القول بأن كل جسم مهتز يشكل مصدرًا للصوت ؛ لأن اهتزاز الجسم يؤدى إلى اهتزاز جزيئات الهواء من حوله على شكل موجات تنتشر فى جميع الاتجاهات ، وتعرف هذه الموجات بالموجات الصوتية . وينقطع الصوت تماما عند توقف الجسم المهتز عن الاهتزاز .

ولا يعدّ كل صوت ضوضاء . فالصوت له صفة الانتظام والتناسق . أما الضوضاء فهى تداخل مجموعة أصوات عالية وحادة وغير مرغوبة . وتصبح هذه الضوضاء مادة للتلوث ، ويطلق عليها التلوث الضوضائى عندما ترتفع شدة الضوضاء إلى درجة إزعاج الإنسان والتشويش على تفكيره ، بل والتأثير على صحته سلبا ، فيصاب بالتوتر والأمراض النفسية والعضوية وغيرها ، كما سيرد - إن شاء الله - بالتفصيل فى الفصول التالية .

والصوت لا ينتقل فى الفراغ ، بل لابد من وجود وسط مادى (صلب أو سائل أو

غاز كالهواء) ينتقل من خلاله . وكما ذكرنا ، يحدث الصوت نتيجة لاهتزاز الأجسام ، فيحدث اضطرابًا ينتشر فى الوسط الذى ينتقل من خلاله فى الاتجاهات المختلفة .

وينتقل الصوت فى الفراغ على شكل موجات متتالية ، حيث تهتز جزيئات الهواء فى حركة موجية على شكل تضاغطات وتخلخلات لجزيئات الهواء ؛ أى تكون هناك مناطق ذات ضغط مرتفع وأخرى ذات ضغط منخفض . ويعرف طول الموجة بأنه المسافة بين تضاغطين (قمتين) متتاليين أو بين تخلخلين (قاعين) متتاليين ، كما هو موضح بالشكل (١ - ١) .

وفى الحقيقة ، فإننا نسمع الصوت من جميع الجهات المحيطة بمصدره . وهذا يفسر لنا أن الصوت ينتقل فى الهواء على شكل كرات من التضاغطات والتخلخلات مركزها مصدر الصوت . انظر الشكل (١ - ٢) .

ومن المعروف أن انتقال الصوت خلال المواد الصلبة يكون أسرع من انتقاله خلال السوائل ، كما أن انتقاله من خلال السوائل يكون أسرع من انتقاله خلال الغازات .

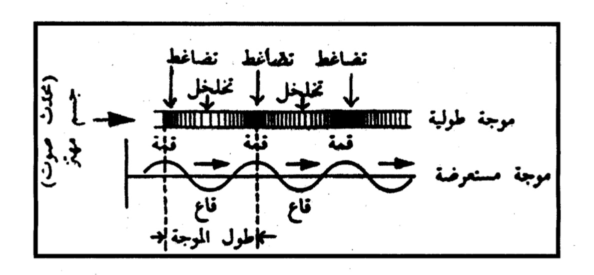
الحركة الاهتزازية :

من الملاحظ أن الجسم المهتز يحدث حركة على جانبى موضع سكونه . راقب حركة البندول كما هو موضح بالشكل (١ - ٣) ، حيث تقل سرعته كلما بعد عن موضع سكونه ، فى حين تزداد وتكون أكبر ما يمكن عند مروره بموضع السكون . ويطلق على هذه الحركة اسم الحركة الاهتزازية . وهكذا ، تعرّف الحركة الاهتزازية بأنها : حركة يحدثها الجسم المهتز على جانبى موضع سكونه بحيث تقل سرعته كلما بعد عن موضع سكونه ، وتكون أكبر ما يمكن عند مروره بموضع السكون فى أثناء حركته .

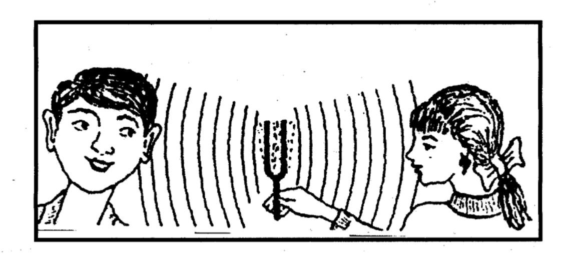
ومن أمثلة الأجسام التى تتحرك حركة اهتزازية ، انظر الشكل (١ - ٤) ، ما يأتى :

١ - سلك حلزونى معلق به ثقل عند جذبه لأسفل .

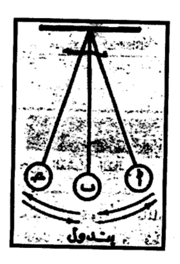
٢ - شوكة رنانة عند طرفها .



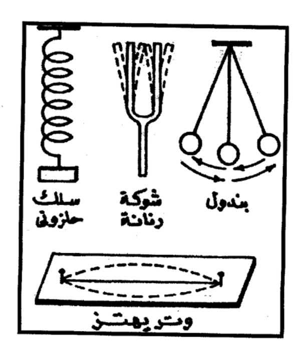
شكل (١ـ١) : طول موجة الصوت



شكل (١ـ٢) : الصوت ينتقل فى الهواء على شكل كرات من التضاغطات التخلخلات مركزها مصدر الصوت .



شكل (١-٣): البندول البسيط



شكل (١-٤) : أجسام تتحرك حركة اهتزازية

٣ – البندول البسيط .

٤ – وتر مشدود بين مسمارين عند جذبه من وسطه .

الاهتزازة الكاملة :

هى الحركة التى يحدثها الجسم المهتز فى الفترة الزمنية التى تمضى بين مروره بنقطة ما (فى مسار حركته) مرتين متتاليتين بنفس السرعة (مقدارًا واتجاهًا) ، كما هو واضح فى الشكل (١ – ٣) . ويمكن التعبير عن الاهتزازة الكاملة كتابةً بالصورة :

أ ←— ب ←— ب ←— ج ←— ب ←— أ

الحركة الموجية :

هى حركة دقائق الوسط فى لحظة ما وباتجاه معين ، حيث تتحرك دقائق الوسط على هيئة موجات .

وتعرّف الموجة بأنها : اضطراب فى الوسط ينتقل باتجاه معين ، وبسرعة معينة ، ويقوم بنقل الطاقة فى اتجاه انتشار الموجة .

موجات الصوت :

هى عبارة عن موجات طولية ، تنتشر فى الوسط المادى على شكل نبضات من التضاغطات والتخلخلات ، تهتز فيها دقائق الوسط فى نفس اتجاه انتشار الموجة (دون أن تنتقل من مكانها) ، وتقوم بنقل الطاقة الصوتية من المصدر المهتز إلى دقائق الوسط ، فى اتجاه انتشارها .

وتقسم الموجات الصوتية إلى ثلاثة أقسام ، هى :

١ – الموجات السمعية .

٢ – الموجات فوق السمعية .

٣ - الموجات تحت (دون) السمعية .

وسوف نتناول هذه الأقسام بشيء من التفصيل :

١ - الموجات السمعية :

تعرّف الموجات السمعية بأنها : الموجات الصوتية الصادرة عن مصدر مهتز بتردد يتراوح ما بين ٢٠ ذبذبة/ ث إلى ٢٠ ألف ذبذبة / ثانية .

ولا تستطيع أذن الإنسان سماع جميع الأصوات الصادرة من حولها ، ولكنها تتأثر بالموجات الصوتية الصادرة عن أجسام مهتزة بتردد يتراوح ما بين ٢٠ إلى ٢٠٠٠٠ ذبذبة/ ثانية .

وعندما تصل الموجات الصوتية إلى الأذن ، ويكون تردد هذه الموجات مؤثرًا فيها ، فإن الأعصاب تنقل تأثيرات هذه الموجات إلى الدماغ ، حيث تتم ترجمتها إلى أصوات ونغمات معروفة . وتعزى قدرة الدماغ على التمييز بين الأصوات المختلفة إلى اختلاف التأثيرات التى تتركها هذه الأصوات على الجهاز السمعى . وهذا يعود بدوره إلى خصائص طبيعية تتمتع بها الموجات السمعية . وأهم هذه الخصائص اثنتان ، هما : شدة الصوت ، ودرجة الصوت . وهناك خاصية ثالثة تعتمد على مصدر الصوت أكثر مما تعتمد على الصوت نفسه . وتعرف هذه الخاصية بنوع الصوت .

وسوف نتناول هذه الخصائص بالتفصيل عند حديثنا عن عوامل التمييز بين الأصوات فى الصفحات التالية .

٢ - الموجات فوق السمعية :

هى الموجات الصوتية ذات التردد العالى التى يزيد ترددها عن ٢٠ ألف ذبذبة / ثانية . وهذه الموجات يتعذر على أذن الإنسان سماعها . ولكن بعض الحيوانات تستطيع سماعها وإدراكها ، فمثلا : الكلاب ، تستطيع سماع ذبذبات حتى ٤٠ ألف ذبذبة / ثانية .

لذلك ، فإنه يمكن لهذه الحيوانات الإحساس بالزلازل قرب حدوثها [1] .

وللموجات فوق السمعية أهمية كبيرة وتطبيقات عديدة فى نواحى الحياة المختلفة . ومن أهم هذه التطبيقات ، ما يلى :

١ - تقدير أعماق البحار، وتحديد بعد الأجسام فى مياه البحار .

٢ - فحص لحام المعادن والمسبوكات .

٣ - تعقيم المواد الغذائية .

٤ - تستخدم فى المجال الطبى ؛ حيث يتم استخدامها فى جميع الفحوص الطبية ، كما أنها تستخدم لتفتيت حصوات الكلى والحالب .

٣ - الموجات تحت (دون) السمعية :

هى الموجات الصوتية ذات التردد المنخفض التى يقل ترددها عن ٢٠ ذبذبة / ثانية . وهذه الموجات يتعذر على أذن الإنسان سماعها أو إدراكها أو التأثر بها ، ومن أمثلة ذلك : عدم قدرة الإنسان على سماع دقات قلبه فى الأحوال العادية .

عوامل التمييز بين الأصوات :

توجد ثلاثة عوامل متباينة ،عن طريقها تستطيع الأذن أن تميز بين الأصوات المختلفة ، وأن تتعرف عليها . وهذه العوامل هى :

١ - درجة الصوت .

٢ - شدة الصوت .

٣ - نوع الصوت .

---

(١) لقد أثبتت الدراسات الحديثة أن بعض أنواع الحيوانات ، مثل : الكلاب والقطط تحس وتشعر بالتصدعات التى تحدث بالقشرة الأرضية قبل حدوث الزلازل ، فتنتابها حالة من الفزع والحركة السريعة .

وسوف نتناول هذه العوامل الثلاثة بشيء من التفصيل :

١ - درجة الصوت :

يمكن أن تصف صوتًا ما بأنه رفيع أو حاد ، وصوتًا آخر بأنه غليظ . وصوت المرأة عادة ما يكون حادًا ، فى حين - غالبا - ما يكون صوت الرجل غليظًا . ويقال : إن صوت الرجل منخفض الدرجة ، وصوت المرأة عالى الدرجة .

وتعرف درجة الصوت بأنها : الخاصية التى تتمكن الأذن بواسطتها من التمييز بين الصوت الحاد والصوت الغليظ .

ونطلق على الصوت الحاد صفة مرتفع الدرجة ، وعلى الصوت الغليظ صفة منخفض الدرجة .

وهناك علاقة بين درجة الصوت وتردد الجسم المهتز المسبب للصوت . فكلما زاد تردد المصدر المحدث للصوت ، زادت حدة الصوت .

فالترددات العالية تعطى نغمات حادة ، فى حين تعطى الترددات المنخفضة نغمات غليظة .

٢ - شدة الصوت :

تختلف الأصوات عن بعضها من حيث تأثيرها على طبلة الأذن قوةً أو ضعفًا ، تبعًا لمقدار الطاقة الصوتية التى تسقط على طبلة الأذن ، وتسبب اهتزازها .

وتعرّف شدة الصوت بأنها : الخاصية التى تتمكن بها الأذن من التمييز بين الأصوات ، من حيث القوة والضعف (تميز بين الصوت القوى والصوت الضعيف) .

فإذا انطلقا من الموقع نفسه بالنسبة للسامع ، فأيهما هو الأقوى : صوت المدفع أم صوت البندقية ؟

وإجابة عن هذا التساؤل نقول : كلنا يعرف أن صوت المدفع أقوى من صوت

البندقية . والسبب فى ذلك هو أنه كلما كبرت مساحة الجسم المهتز ،كبرت المنطقة الهوائية المتأثرة بهذا الاهتزاز ، فيزداد الصوت الصادر شدةً ووضوحًا . وتعتمد شدة الصوت أيضًا على المسافة التى تفصل بين مصدر الصوت والمستمع .

وتقاس شدة الصوت عند نقطة ما بمقدار الطاقة الصوتية الساقطة عموديًا على وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة فى الثانية الواحدة .

العوامل التى تؤثر على شدة الصوت :

تتوقف شدة الصوت – من حيث القوة أو الضعف – على العوامل التالية :

أ – المسافة بين الأذن ومصدر الصوت :

من المعروف أن شدة الصوت تزداد كلما اقتربنا من مصدر الصوت ، وتضعف كلما ابتعدنا عنه . وهناك علاقة بين شدة الصوت وبعده (المسافة التى تفصله) عن مصدر الصوت . وهى علاقة عكسية ؛ وتعرف بقانون التربيع العكسى ، الذى ينص على :

« شدة الصوت عند نقطة ما تتناسب عكسيًا مع مربع بعد هذه النقطة عن مصدر الصوت » .

ويعبر عن هذا القانون رياضيًا بالصيغة :

$$\text{ش} \propto \frac{1}{\text{ف}^2}$$

حيث : ش هى شدة الصوت .

ف المسافة بين مصدر الصوت والأذن .

ب – سعة الاهتزازة (الذبذبة) لمصدر الصوت :

تعرّف سعة الاهتزازية بأنها : أقصى إزاحة يصنعها الجسم المهتز بعيدًا عن موضع سكونه .

ومن خلال التجارب العملية ، اتضح أن اهتزاز الجسم بسعة اهتزازة صغيرة

يصاحبه صوت ضعيف . أما إذا كانت سعة الاهتزازة أكبر ، كان الصوت أكثر وضوحًا . وهكذا ، نجد أن شدة الصوت تزداد بزيادة سعة الاهتزازة .

ج- كثافة الوسط الذى ينتقل الصوت من خلاله :

تتناسب شدة الصوت طرديًا مع كثافة مادة الوسط . أى أنه كلما زادت كثافة مادة الوسط ، ازدادت شدة الصوت . فشدة الصوت فى حالة وجود غاز ثانى أكسيد الكربون - كوسط ينتقل خلاله الصوت - أكبر منه فى حالة الهواء .

د - ملامسة مصدر الصوت لجسم رنان :

تزداد شدة الصوت بملامسة مصدر الصوت لجسم رنان .

فإذا تمحصنا الآلات الموسيقية ، مثل : العود والكمان ، نلاحظ أن الأوتار مثبتة فوق صناديق رنانة ، مما يقوى الصوت ويوضحه . ويفسر ذلك بأن الصناديق الرنانة تهتز تأثير اهتزاز الأجسام المهتزة المثبتة عليها ، وتزداد تبعًا لذلك مساحة السطح المهتز، وبالتالى تزداد شدة الصوت ؛ أى أن شدة الصوت تزداد بملامسة مصدر الصوت لجسم رنان .

هـ - العلاقة بين شدة الصوت واتجاه الرياح :

تؤثر الرياح واتجاهها على شدة الصوت ؛ فنجد أن شدة الصوت تزداد مع اتجاه الرياح ، فى حين تضعف فى عكسها . ومما يؤكد ذلك أن الصوت الواصل مع اتجاه الرياح يكون دائمًا قويًا ، على حين أن الصوت الواصل فى اتجاه عكس اتجاه الرياح يكون ضعيفًا .

وحدات قياس شدة الصوت :

تقاس شدة الصوت بعدة وحدات ، منها : المللى وات أو الداين على السنتيمتر المربع (داين / سم٢) ، أو الديسيبل .

وفى الحقيقة ، فإن الديسيبل هو أشهرها جميعًا من حيث الاستخدام . ويعرّف الديسيبل بأنه : أدنى فرق بين صوت وآخر تستطيع الأذن البشرية أن تحسه وتدركه .

وتعرّف ذبذبة الصوت بأنها : عدد موجاته أو تردداته فى الثانية الواحدة . وكلما كان الصوت قليل التردد كان خشنًا أجش ، مثل : صوت شخير النائم . ولكن، إذا ارتفعت ذبذبته زادت حدته ، وأصبح رفيعًا حادًا ، مثل : الرنين .

وتتراوح ذبذبة صوت الإنسان ما بين ٨٣ إلى ٢٠٠٠ ذبذبة فى الثانية الواحدة ، فى حين أن الآلات الموسيقية يمكن أن تعطى ذبذبة تتراوح ما بين ٣٢ إلى ٨٠٠٠ ذبذبة فى الثانية الواحدة . وكثيرٌ من الطيور والحيوانات قد ترتفع حدة أصواتها إلى أعلى من ذلك بكثير ، فقد تصل إلى ١٠٠ ألف ذبذبة فى الثانية الواحدة .

٣ - نوع الصوت :

إن الأذن البشرية مهيأة - بقدرة الله سبحانه وتعالى - للتمييز بين الأصوات المتساوية فى الشدة والدرجة ، ولكنها مختلفة المصدر . فيمكن للسامع أن يميز بين صوتى الرجل والمرأة ، وإن تساويا فى الدرجة والشدة . ويرجع ذلك إلى نغمات وأصوات أخرى تصاحب النغمة الأساسية المنبعثة من الجسم المسبب للصوت ، مما يساعد على التعرف على مصدر النغمة ، وتمييز صوت صاحبه دون رؤيته .

فمصادر الصوت المختلفة عندما تهتز لا تعطى نغمتها الأساسية التى تعتمد على طبيعة المصدر المهتز فقط ، بل تكون تلك النغمة الأساسية مصحوبة بعدة نغمات ؛ أقل منها فى الشدة وأعلى منها فى الدرجة (التردد) ، وتسمى بالنغمات التوافقية . وهذه النغمات التوافقية المصاحبة للنغمات الأساسية هى التى تؤدى إلى الاختلاف بين النغمات الأساسية المتماثلة فى الدرجة أو التردد .

ظاهرة صدى الصوت

من الظواهر المألوفة فى حالة حدوث صوت عالٍ على بعد مناسب من سطح كبير ،

مثل : حائط أو جبل ، أن الصوت يتكرر سماعه . والصوت المسموع يشبه الصوت الأصلى ، وينشأ عن ارتداده أو انعكاسه عن السطح الكبير للحائط أو الجبل ، ويبدو وكأنه صادر من نقطة خلف هذا السطح . وتعرف هذه الظاهرة باسم (الصدى) "Echo" . وهكذا يمكن تعريف الصدى بأنه : تكرار الصوت الناشىء عن الانعكاس نتيجة الاصطدام بسطح صلب .

فموجات الصوت التى تنتشر فى الهواء على شكل كرات متحدة المركز من التضاغطات والتخلخلات المتعاقبة - مركزها هو مصدر الصوت - إذا صادفت حاجزاً مستويًا كبيرًا ، فإنها تنعكس على شكل كرات متحدة المركز أيضًا من التضاغطات والتخلخلات ، إلا أن مركز هذه الكرات المنعكسة يقع خلف السطح العاكس وعلى بعد منه يساوى بعد المصدر الصوتى عنه .

تطبيقات على انعكاس الصوت :

توجد العديد من التطبيقات العملية التى تستفيد من خاصية انعكاس الصوت فى نواحى متعددة ومجالات مختلفة ، ومن أهم هذه التطبيقات ما يلى :

أ - تقدير عمق البحار :

تستخدم الموجات فوق السمعية ، (أى ذات التردد العالى الذى يزيد عن ٢٠ ألف ذبذبة / ثانية) ، فى أغراض متعددة فى نطاق البحار والمحيطات . فهى تستخدم فى تقدير أعماق البحار والمحيطات ، كما تستخدم فى الكشف عن أماكن الغواصات .

كذلك تستخدم فى الكشف عن الجبال الجليدية فى البحار والمحيطات . وبالإضافة إلى ذلك ، فهى تستخدم فى الكشف عن أسراب السمك فى مياه البحار والمحيطات .

ب - فحص لحام المعادن والمسبوكات :

تسلط الموجات فوق السمعية بواسطة أجهزة خاصة على سطح السبيكة ، حيث تقاس شدة الموجات المنعكسة عليها .

ولمعرفة العيوب فى السبيكة ، فإنه يتم تحريك السبيكة أمام مصدر الصوت حتى يمكن تحديد المناطق التى تحتوى على فقاعات من الهواء ، والتى لم يكتمل لحامها جيدًا. ويتم التعرف على أماكن العيوب بواسطة الاختلاف فى شدة الموجات المنعكسة من تلك المناطق عن غيرها من المناطق جيدة اللحام .

ج - تسليط الصوت (تركيز الصوت) :

عندما ينعكس الصوت على سطح مقعر ، فإنه يتجمع فى نقطة تعرف ببؤرة ذلك السطح . وبعد إجراء حسابات دقيقة لأماكن وأبعاد السطوح المقعرة ، أمكن تسليط الأمواج الصوتية المنعكسة على اتجاهات معينة ، بحيث تزيد وضوح الصوت وشدته .

ولقد استفاد علماء المسلمين من خاصية انعكاس الصوت عن السطوح المقعرة ، وذلك فى نقل وتقوية صوت الخطيب فى المساجد الكبيرة .

خاصية انعكاس الصوت فى حياة بعض الحيوانات :

تستفيد بعض الحيوانات من هذه الخاصية فى صيد فريستها ، وفى تفادى الاصطدام بالأشياء فى الظلام .

ونعطى مثالاً لذلك بالحيوان المعروف «الخفاش » [1] الذى يستطيع الطيران فى الظلام ليلاً دون أن يصطدم بأى شىء . ويرجع ذلك إلى أنه يصدر موجات فوق سمعية تنعكس على الأسطح والحواجز ، فيستقبلها الخفاش ، وبذلك يستطيع تحديد مواقعها ، ويعمل على تفادى الاصطدام بها .

لقد خلق الله – سبحانه وتعالى – الخفاش وجعله يستغنى بحاسة السمع القوية عن بصره الضعيف للغاية . فالخفاش يصدر من جوفه الأنفى أصواتًا عالية النغمة لا تميزها الأذن العادية . ومن خلال ظاهرة صدى الصوت يتمكن (الخفاش) من الطيران فى الظلام الحالك ، فإذا اصطدمت الموجات الصوتية الصادرة عنه بعائق أو

(١) الخفاش هو الحيوان الطائر الوحيد الذى ينتمى لفصيلة الثدييات ، فهو من الحيوانات التى تلد .

فريسة ، فإنها ترتد ثانية وتصل إلى أذن الخفاش ذات الشكل الخاص الذى يجعلها تستقبل هذه الأصوات مهما كانت ضعيفة ، فيدرك الخفاش أن ثمة عائقًا أو فريسة أمامه . فإذا كان عائقًا يتجنبه ويطير من حوله ، وإذا كانت فريسة اقتنصها مهما كانت صغيرة أو متحركة بسرعة كبيرة ، انظر شكل (١ -٥) .

إن قدرة الله - سبحانه وتعالى - تجعل الخفاش يميز[1] - فى سرعة خاطفة - كنه الشىء الذى اصطدمت به الموجات الصوتية ، ثم يتصرف فى ذكاء شديد ، وسرعة مناسبة .

أهمية الصوت :

الأصوات تفيد الإنسان والحيوان ، وهى ضرورية حتى تستقيم حياتهما ، والحياة بصفة عامة من حولهما .

فأصوات الطبيعة تسهل للإنسان التعرف عليها ، والاستئناس والتمتع بجمالها ، واكتشاف تقلباتها وتجنبها ، والحذر من مصائبها .

وأصوات الكائنات الحية تساعدها فى التعرف على بعضها ببعض ، والالتقاء والتكاثر ، بما يضمن استمرارها وبقاءها وحفظها من الانقراض .

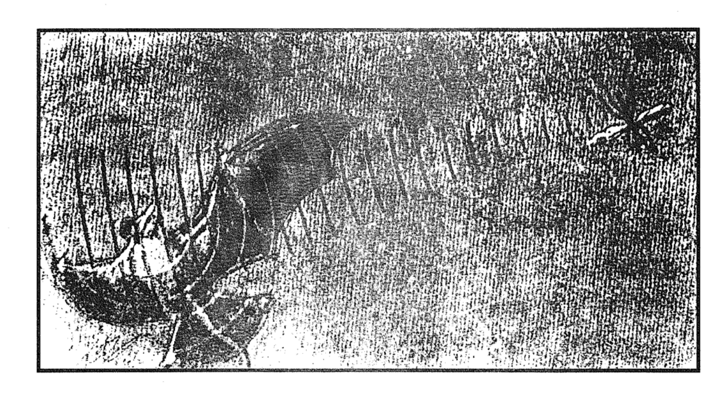
كذلك تساعد الأصوات الكائنات الحية فى البحث عن غذائها والتجمع والهجرة فى جماعات ، كما تساعدها فى الدفاع عن نفسها بإحداث أصوات مخيفة ترهب المعتدى عليها ، وهى تساعدها فى أثناء الهجوم على فريستها .

وقديمًا ، كانت تستخدم أصوات الطبول للإعلان عن بدء الحروب . وحاليًا تستخدم - من خلال صفارات الإنذار - لتحذير الناس من الخطر .

والصوت ضرورى جدًا للإنسان ، فهو وسيلة الاتصال بين الناس ، والتفاهم فيما بينهم ، وتبادل الأفكار وغيرها .

---

(١) بواسطة حاسة الشم .



شكل (١-٥) : خفاش يصطاد فريسة

الصوت .. والطيور :

بعد دراسة حياة الطيور وطبائعها دراسة شاملة [1] ، لاحظ المشتغلون بدراسة الطيور أن كل ذكر منها يستقر فى إحدى المقاطعات التى يختارها لنفسه ، ثم يبدأ فى الإعلان عن امتلاكه لهذه المقاطعة حتى لا تقترب منها الطيور الأخرى . ويكون هذا الإعلان إما بالتغريد المستمر أو القيام بنوع خاص من الاستعراض ، أو بالاثنين معًا ؛ فتدرك الذكور الأخرى أن هناك مالكًا لهذه المقاطعة . ويكون التغريد أو الاستعراض تحذيرًا لها من الاقتراب .

وقد لاحظ المهتمون بدراسة مثل هذه الظواهر السلوكية أن الطيور المغردة لا تقوم الذكور منها بالتغريد فى أى مكان داخل مقاطعتها الخاصة ، بل يختار كل منها للتغريد موضعًا استراتيجيًا خاصًا عند حدود المقاطعة ، ثم يأخذ بعد ذلك فى التغريد المستمر معلنًا لجيرانه من الذكور الأخرى امتلاكه لهذه المقاطعة .

كما تستخدم الطيور الصوت لجذب انتباه الإناث وإثارتها . فيعتمد الغزل فى معظم الطيور على الشدو بأعذب الألحان أو القيام باستعراضات للرشاقة والجمال ، أو بالاثنين معًا . فنجد أن الطيور المغردة ؛ ذات الصوت الجميل والحسن ، مثل : البلبل والكروان والعندليب ، تكون الأنشودة التى تشدو بها هذه الطيور هى الوسيلة الفعالة لاجتذاب الإناث .

كما تقوم الطيور غير المغردة بعمل استعراضات بديلة تعتمد أيضًا على الصوت . فنجد أن ناقرات الأخشاب تضرب بمناقيرها القوية على السيقان والأعواد النباتية المجوفة محدثة بذلك أصواتًا تشبه قرع الطبول . وفى « القطا المخطط » ، يرتقى الذكر أحد فروع الأشجار ، ويرفرف بجناحيه فى حركات بطيئة فى بادىء الأمر ، ثم تزداد سرعة الأجنحة تدريجيًا حتى تحدث أصواتًا تشبه صفير الريح .

---

(١) د . محمد رشاد الطوبى – حياة الطيور – سلسلة كتابك (١٦٦) – دار المعارف – ١٩٨٤م .

الصوت .. والحيوان :

تؤدى حاسة السمع والتعرف على الأصوات عند كثير من الحيوانات - وبخاصة الحيوانات الفقارية - دورًا رئيسًا في عملية الاجتذاب الجنسى ، ويكون ذلك عادة فى الأنواع الأرضية التى تتنفس الهواء الجوى حيث يرتبط إحداث الأصوات بالجهاز التنفسى والأحبال الصوتية .

ففى الضفادع الأرضية ، وضفادع الأشجار - مثلاً - تكون للذكور أصوات مرتفعة ، ولا تحدث الإناث سوى أصوات خافتة .

ومما تجدر الإشارة إليه أن نقيق الضفادع الذى يسمع كثيرًا فى موسم التكاثر ما هو إلا نداء من الذكور إلى الإناث . وقد ثبت بالتجارب العملية أن الإناث تستجيب لتلك النداءات المتكررة ، وتتجه نحو مصادر الصوت للاجتماع بالذكور [1] .

* * *

(١) د . محمد رشاد الطوبى - عالم الحيوان - سلسلة كتابك (٥) - دار المعارف - ١٩٧٧ م .

الفصل الثاني

الأذن « عضو السمع »

« ينتقل الصوت على هيئة موجات صوتية خلال الهواء فى جميع الاتجاهات . وخلال جزء من الثانية تصل الموجات الصوتية إلى الأذن حيث يتم تجميعها بواسطة صيوان الأذن إلى داخل قناة الأذن الخارجية ، حيث يمر منها إلى طبلة الأذن التى تصطدم بها فتهتز عظيمات الأذن الثلاث للخلف وللأمام ، فيهتز الغشاء الذى يغطى الكوة البيضية . ويسبب اهتزاز هذا الغشاء حركة السائل فى القوقعة مما يحث الخلايا الحسية فترسل نبضات عصبية عبر العصب السمعى إلى المخ ، حيث تتم عملية ترجمة هذه الاهتزازات وتمييزها إلى أصوات معروفة ومحددة » .

المؤلف

أهمية الأذن :

الأذن هى عضو السمع فى الإنسان ،وهى أحد الأجهزة الدقيقة التى زود الله – سبحانه وتعالى – الإنسان بها لتعينه وتساعده فى أداء المهمة التى استخلفه على الأرض من أجلها . قال تعالى : ﴿ قُلْ هُوَ الَّذِى أَنشَأَكُمْ وَجَعَلَ لَكُمُ السَّمْعَ وَالْأَبْصَـٰرَ وَالْأَفْـِٔدَةَ قَلِيلًا مَّا تَشْكُرُونَ ﴾ [1].

ولا يعرف قيمة نعمة السمع إلا من فقد حاسة السمع . قال تعالى : ﴿ قُلْ أَرَءَيْتُمْ إِنْ أَخَذَ اللَّهُ سَمْعَكُمْ وَأَبْصَـٰرَكُمْ وَخَتَمَ عَلَىٰ قُلُوبِكُم مَّنْ إِلَـٰهٌ غَيْرُ اللَّهِ يَأْتِيكُم بِهِ انظُرْ كَيْفَ نُصَرِّفُ الْـَٔايَـٰتِ ثُمَّ هُمْ يَصْدِفُونَ ﴾ [2].

وبواسطة الأذن يستمع الإنسان إلى أحاديث الناس من حوله، ويستطيع أن يتبادل معهم الحديث والحوار .

وعن طريق الأذن يستمع الإنسان إلى أصوات التنبيه والتحذير فيتجنب الوقوع فى المكروه ، أو مصدر خطر قد يصيبه بالأذى والضرر .

وبالأذن يستمع الإنسان إلى أصوات الطبيعة ، حيث يمكنه الاستمتاع بها من

(١) سورة الملك ، الآية ٢٣ .

(٢) سورة الأنعام ، الآيه ٤٦ .

خلال تغريد الطيور ، وحفيف أوراق الشجر ، وصوت خرير الماء المنساب ، وغير ذلك .

كذلك ، فإنه بواسطة الأذن يمكن الاستمتاع بالموسيقى الهادئة ، التى تريح الأعصاب وتلعب دورًا مهمًا فى تجديد نشاط الإنسان وحيويته .

تركيب الأذن :

تتكون الأذن من ثلاثة أقسام ، وهى :

١ - الأذن الخارجية .

٢ - الأذن الوسطى .

٣ - الأذن الداخلية . انظر الشكل (٢ - ١) .

وسوف نستعرض بالتفصيل هذه الأقسام الثلاثة :

أولاً : الأذن الخارجية :

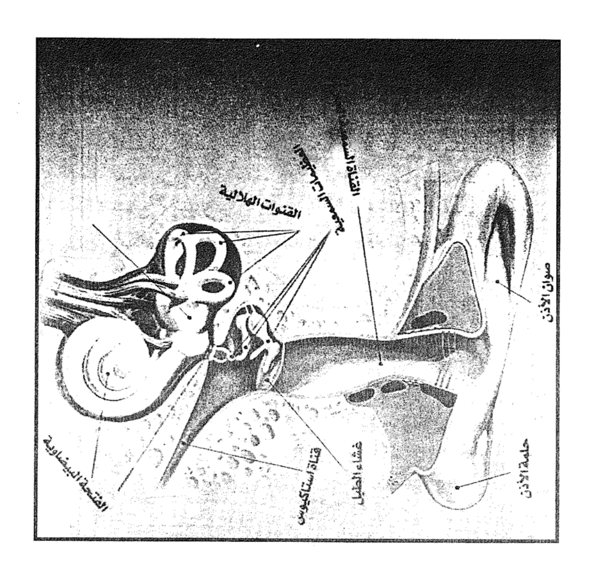
تتكون الأذن الخارجية من الأجزاء التالية :

١ - صيوان الأذن :

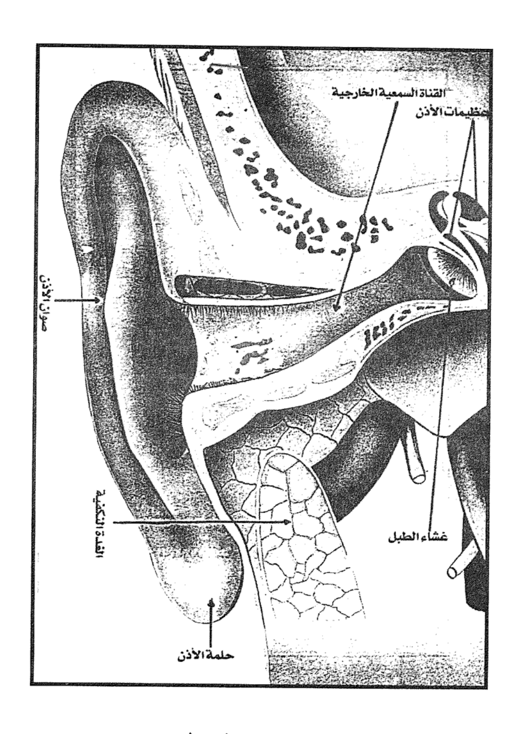
وهو الشكل الخارجى الذى نراه لأذن أى إنسان . وهو بداية الأذن ؛ حيث يعمل كبوابة تجمع الأصوات وتجعلها تمر إلى داخل الأذن .

وفى الحقيقة فإن صيوان الأذن بحجمه وشكله وتركيبته والانحناءات الموجودة به ، والتجويفات التى يحتويها ، يلائم وظيفته تمامًا وهى تجميع الأصوات من مختلف الاتجاهات وتوجيهها إلى القناة السمعية الخارجية ، انظر الشكل (٢ - ٢) .

ويقع صيوان الأذن على جانب الرأس ، وهو مجرد وسيلة لالتقاط الأصوات وتوجيهها إلى قناة الأذن الخارجية (وهى ما تعرف بالقناة السمعية) .



شكل (٢-١) : تركيب الأذن



شكل (٢ ـ ٢) : تركيب الأذن الخارجية

٢ - قناة الأذن الخارجية (القناة السمعية الخارجية) :

وهى قناة ذات مسار متعرج ؛ الثلث الخارجى منها غضروفى يحتوى على جلد به غدد تفرز مادة شمعية تمثل الحارس الذى وظفه الله - سبحانه وتعالى - لحماية أذن الإنسان ؛ فهذا الحارس يقتل البكتيريا والحشرات التى قد تدخل إلى الأذن ، وينظف الأذن ويحميها من ذرات الغبار . فهذه المادة الشمعية تمسك بالأتربة والجراثيم وتمنعها من الدخول إلى داخل الأذن . أما الثلثان الداخليان منها فهما عظميان .

٣ - غشاء الطبلة :

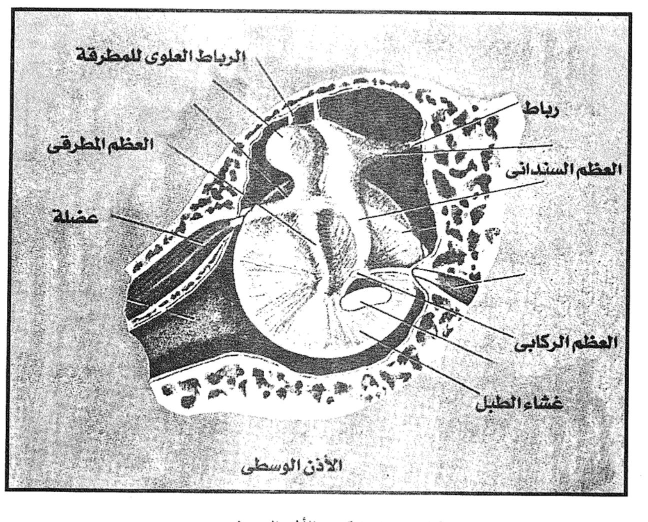
هو غشاء يمتد عبر النهاية الداخلية للقناة السمعية . وهو غشاء بيضاوى الشكل ، لونه رمادى ، ويتكون من غشاء مخاطى يعلوه غشاء ليفى ، ثم طبقة من الجلد . وهو يفصل بين الأذن الخارجية والأذن الوسطى . وهو يتحرك حركات خاصة عندما يستقبل الموجات الصوتية . فلقد أعده الله لينقل هذه الموجات الصوتية بعد تكبيرها إلى الأذن الوسطى .

وهذا الغشاء يكون مرتخيًا عندما لا يتقبل موجات صوتية ، فإذا مرت موجات صوتية إلى داخل الأذن ، فإنه ينتبه وتنقبض إحدى العضلات فتشد الغشاء ، وبذلك يتهيأ للقيام بوظيفته المهمة .

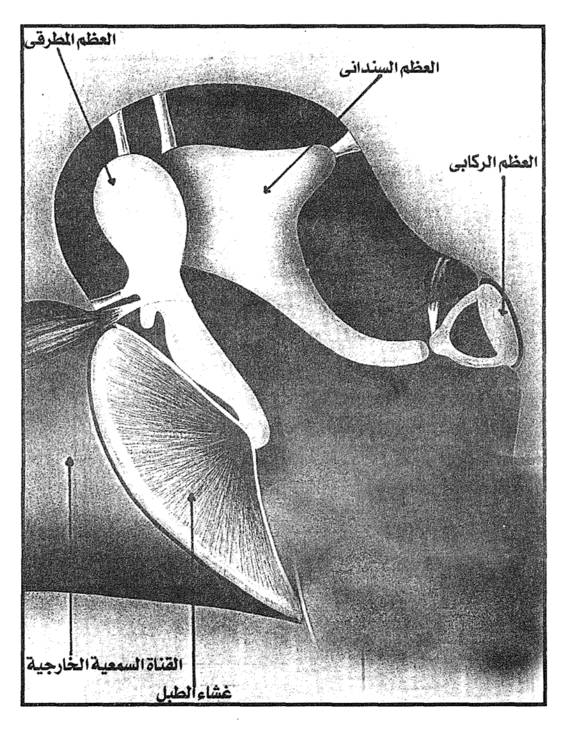
ثانيا : الأذن الوسطى :

تبدأ الأذن الوسطى (الشكل ٢ - ٣) من الجهة الأخرى لغشاء الطبلة . وهى عبارة عن غرفة بها ثلاث عظيمات رقيقة تسمى عظيمات الأذن الثلاثة . وتسمى حسب أشكالها : المطرقة ، والسندان ، والركاب ، كما هو مبين بالشكل (٢ - ٤) . ويوجد ثقب صغير فى نهاية الأذن الوسطى يغطيه غشاء الكوة البيضية ؛ الذى يؤدى إلى الأذن الداخلية .

وتتصل الأذن الوسطى بالبلعوم عن طريق قناة تسمى « قناة استاكيوس » ، وتعمل هذه القناة على معادلة الضغط على جانبى الطبلة .



شكل (٢-٣) : تركيب الأذن الوسطى



شكل (٢-٤) عظيمات الأذن وغشاء الطبلة

وفى الحقيقة فإن العظيمات الثلاثة تبدأ عند غشاء الطبلة، وتنتهى عند النافذة البيضاوية (الكوة البيضية) التى تطل على الأذن الداخلية . وهى تنقل الموجات الصوتية بصورة متقنة تدل على قدرة الخالق العظيم الذى أحسن صنع كل شىء ، (الشكل ٢ - ٤) .

وإذا ما قارنا بين طبلة الأذن والكوة البيضية ، نجد أن طبلة الأذن أكبر من الكوة البيضية بمقدار (٢٢) مرة . وهنا تتجلى آية أخرى من آيات الله - سبحانه وتعالى - التى لا تعدّ ولا تحصى ، والتى تدل على عظمة الخالق وعلمه الدقيق بما خلق ، مصداقًا لقوله تعالى : ﴿ أَلَا يَعْلَمُ مَنْ خَلَقَ وَهُوَ اللَّطِيفُ الْخَبِيرُ ﴾ (١) ، وهـذه الآيـة الإعجازية تشير إلى : أن الاختلاف فى الحجم يجعل الصوت يصل مبكرًا إلى الأذن الداخلية بمقدار (٢٢) مرة أكثر من الصوت الأصلى . وهكذا يمكن القول بأن هذه العظيمات الثلاث تزيد من كفاءة وقوة الموجات الصوتية .

وتتصل بالطبلة عضلة تسمى « العضلة الشادة للطبلة » . وهذه العضلة وظيفتها هى حماية الأذن من خطر الأصوات شديدة الارتفاع التى قد تحدث ضررًا بتركيبات الأذن الدقيقة . ففى حالة الأصوات المرتفعة تنقبض هذه العضلة فتقلل بانقباضها من حركة غشاء الطبلة، فتخف حدة الأصوات ، وتنقذ الأذن من الأضرار التى قد تلحق بها . ومن آيات الله أن هذه العضلة تؤدى دورًا مهمًا فى حالة الأصوات الضعيفة الخافتة . . فنجد أن هذه العضلة ترتخى لتزيد من اهتزازات غشاء الطبلة ، مما يزيد قوة الصوت الضعيف ، وبالتالى يمكن للأذن أن تسمعه وتدركه وتميزه .

كذلك توجد عضلة أخرى تعرف بـ « العضلة الركابية » . وتعدّ هذه العضلة خط الدفاع الثانى لحماية الأذن من خطر الأصوات العالية والمرتفعة . ففى حالة الأصوات المرتفعة قد يدخل الجزء الأخير من خلال العظم الركابى ، لأن الجزء الأخير منه يتصل بالكوة البيضية ، مما يؤدى إلى فقد حاسة السمع . ولكن هذه العضلة تحمى الأذن من الخطر بانقباضها فى حالة الأصوات المرتفعة .

(١) سورة الملك ، الآية ١٤

وكما ذكرنا فإن « قناة استاكيوس » تعمل على معادلة ضغط الهواء على جانبى الطبلة . فكما أنه يوجد هواء خارج الأذن يضغط على غشاء الطبلة من الخارج ، فلابد أن يكون هناك هواء بالداخل (من خلال قناة استاكيوس)، ليحدث اتزان لضغط الهواء على جانبى غشاء الطبلة . لأنه لو زاد الضغط على أحد الجانبين فإنه يؤدى إلى حدوث أضرار لغشاء الطبلة ، كأن يتمزق أو يحدث فيه ثقب ؛ مما يؤدى إلى فقد حاسة السمع أو ضعفها. وتعادل الضغط الذى تقوم به قناة استاكيوس يسمح لغشاء الطبلة أن يتحول فى حرية وسهولة مما يزيد من كفاءته وفاعليته .

وهذه القناة مغلقة دائمًا ، ولكنها تفتح فقط فى أثناء عمليتى البلع والتثاؤب . فإذا افترضنا أن هذه القناة مغلقة دائمًا، كما يحدث فى حالة الأشخاص المصابين بالأنفلونزا ، فإن هذا يؤدى إلى امتصاص الهواء داخل الأذن الوسطى ، فيقل الضغط داخلها ، فى حين يزيد على الجانب الآخر من الغشاء (ناحية الأذن الخارجية) . وحيث إن الضغط فى إحدى الجهتين أقوى من الأخرى ، فيدفع الهواء إلى الأذن الخارجية غشاء الطبلةإلى الوسطى ، فتقل حاسة السمع بصورة كبيرة[1] . فى حين أنه لو ظلت القناة مفتوحة على الدوام لسمعنا صوت تنفسنا ، وتداخل هذا الصوت مع الأصوات الأخرى ، فتحدث ضوضاء شديدة تحول دون إدراكنا للأصوات المسموعة من حولنا .

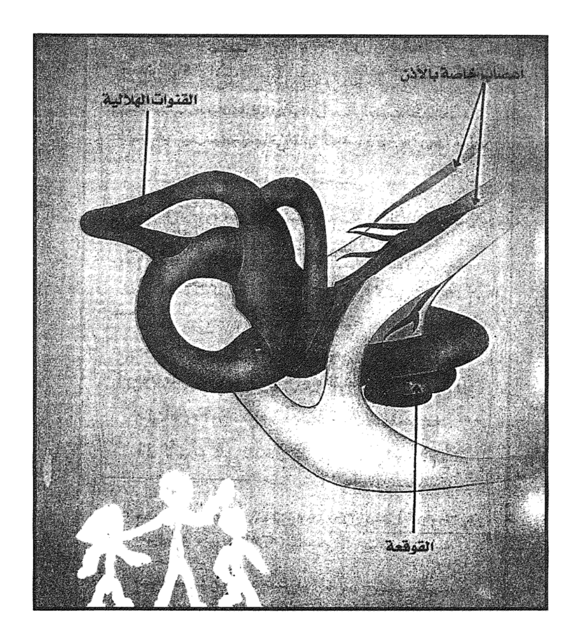
ثالثًا : الأذن الداخلية :

تتكون الأذن الداخلية من جزئين ، كما هو واضح فى الشكل (٢ – ٥) ، وهما :

- الجزء الأول :

وهو عبارة عن جهاز السمع . وهو يتكون من أنبوبة تلتف حلزونيًا مكونة ما يسمى «القوقعة » ، ويوجد بداخلها خلايا حسية تتصل بالمخ عن طريق العصب السمْعى ،

(١) الذين يصابون بالأنفلونزا ، يعانون دائمًا من ضعف شديد فى حاسة السمع .



شكل (٢-٥) : تركيب الأذن الداخلية

حيث يوجد بها مستقبلات السمع [1] المسئولة عن نقل الصوت عبر حزمة من الألياف العصبية إلى المخ .

- الجزء الثانى :

وهو عبارة عن جهاز التوازن . وهو يتكون من ثلاث قنوات هلالية تتصل كل منها بالأخرى بزاوية قائمة . وهذا الجزء يعدّ مسئولاً عن حفظ جسم الإنسان بمساعدة العين والمخ .

إن الاهتزازات التى تحدثها عظيمات الأذن الثلاث تنتقل إلى السائل الخاص داخل الأذن الداخلية فيهتز بدوره ،ويستقبل هذه الاهتزازات مستقبلات الصوت ، حيث تصل إلى الألياف العصبية التى تنقله إلى المخ ، حيث يتم ترجمة هذه الاهتزازات إلى أصوات محددة ومميزة فى خلال جزء صغير جدّا من الثانية .

كيفية أداء الأذن لمهمتها :

ينتقل الصوت على هيئة موجات صوتية خلال الهواء فى جميع الاتجاهات . وخلال جزء من الثانية تصل الموجات الصوتية إلى الأذن حيث يمر منها إلى طبلة الأذن التى تصطدم بها ، فتهتز عظيمات الأذن الثلاث للخلف وللأمام ، فيهتز الغشاء الذى يغطى الكوة البيضية .

ويسبب اهتزاز هذا الغشاء حركة السائل فى القوقعة مما يحث الخلايا الحسية فترسل نبضات عصبية عبر العصب السمعى إلى المخ ، حيث تتم عملية ترجمة هذه الاهتزازات وتمييزها إلى أصوات معروفة ومحددة .

* * *

(١) تسمى عضو «كورتى» وهو شديد الحساسية . هذا العضو به (٣٠) ألف خلية عصبية لنقل كل أنواع الأصوات إلى المخ .

الفصـل الثـالث

«الجهاز العصبى »

« يتأثر الجهاز العصبى بالضوضاء فى صورة تنبيهات كهربية تعبر الألياف العصبية حتى تصل إلى أرقى منطقة وظيفية بالمخ ، وهى لحاء المخ ، فتهيج خلايا هذه المنطقة التى تسعى إلى التعرف على الخواص المختلفة للضوضاء . وتثير التنبيهات الكهربية مناطق تحت لحاء المخ ؛ ولا سيما تلك التى تعرف بالتكوين الشبكى . وينجم عن هذه الإثارة تهيج فى الجهاز العصبى اللاإرادى ؛ خاصة الجهاز السمبثاوى ، الذى يؤثر بالتالى على الكثير من أعضاء الجسم » .

المؤلف

الجهاز العصبى :

يدرك الإنسان عناصر البيئة من حوله ويتأثر بها ويتفاعل معها. فهو يرى بعينيه بعض عناصرها [1]، ويسمع أصواتها بأذنيه [2]، ويدرك الكثير منها بحواسه المختلفة، مثل: اللمس ، والشم ، والتذوق . فالإنسان يدرك عناصر البيئة ، ويتبع هذا الإدراك التأثر بها والاستجابة لها . فهو يحرك يديه ورجليه ، ويمسك بالأشياء من حوله، ويحس بالبرودة والحرارة ، ويجنب نفسه الإصابة بأضرارها .

ويتم الإدراك والتأثر بواسطة جهاز يسمى « الجهاز العصبى » . وفى الحقيقة ، فإن الجهاز العصبى يسيطر على أجهزة الجسم المختلفة ، يسيطر على أدائها ، ويهيمن على قدرتها على الاستمرار فى أداء وظائفها على النحو الطبيعى . وقد تكون هذه السيطرة إما بصورة إرادية ، مثل : الإمساك بالأشياء ، أو السير فى اتجاه معين، أو أداء بعض التمرينات الرياضية والحركات الجسمانية . وإما بصورة لا إرادية ، مثل : دقات القلب، وعمليتى الشهيق والزفير ، وهضم الطعام وغيرها من الوظائف المختلفة التى تقوم بها أجهزة الجسم .

فمم يتركب الجهاز العصبى ؟

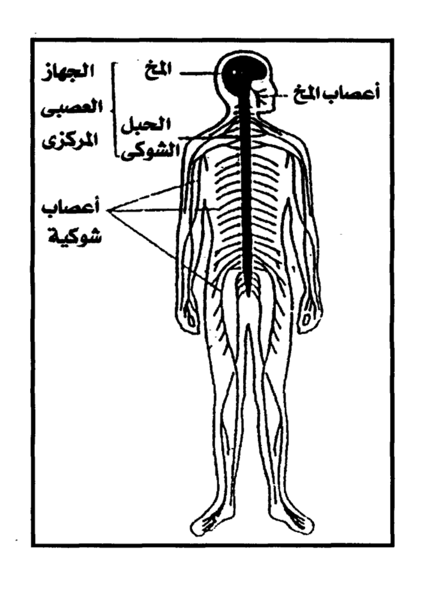
تركيب الجهاز العصبى :

يتركب الجهاز العصبى من قسمين رئيسيين ، هما : الجهاز العصبى المركزى ، والجهاز العصبى الطرفى (شكل ٣ - ١) .

---

(١) فهو يرى بعينيه المياه المتدفقة ، والنباتات الجميلة ، والحيوانات المختلفة .

(٢) وهو يسمع أصوات الرياح .



شكل (٣-١) : تركيب الجهاز العصبى للإنسان

أولاً : الجهاز العصبى المركزى :

يتكون الجهاز العصبى المركزى من المخ والحبل الشوكى .

ويقع المخ داخل علبة عظمية تسمى الجمجمة ، ويمتد الحبل الشوكى من المخ خلال العمود الفقارى ، مما يوفر الحماية للجهاز العصبى داخل العظام .

١- المخ :

يعدّ المخ إحدى المعجزات والآيات التى يحتويها جسم الإنسان ، والتى أشار الله - سبحانه وتعالى - إليها فى كتابه المعجز ، بقوله تعالى : ﴿ وَفِىٓ أَنفُسِكُمۡۚ أَفَلَا تُبۡصِرُونَ ﴾[1] .

ويمكن تمثيل المخ على أنه أكثر من حاسب آلى (كومبيوتر) معقد به آلاف الرسائل الكهربية . ويحتوى المخ على ملايين من الخلايا الحسية ؛ وكل خلية حسية منها تتصل بآلاف الخلايا العصبية الأخرى ، انظر شكل (٣ ـ ٢) .

ويحاط المخ بثلاثة أغشية لحمايته وتغذيته ، وهى من الداخل إلى الخارج : الأم الحنونة ، والأم العنكبوتية ، والأم الجافية .

ويتكون المخ من ثلاثة أجزاء ، هى : النصفان الكرويان ، والمخيخ ، والنخاع المستطيل ، كما هو مبين بالشكل (٣ - ٣) .

أ - النصفان الكرويان :

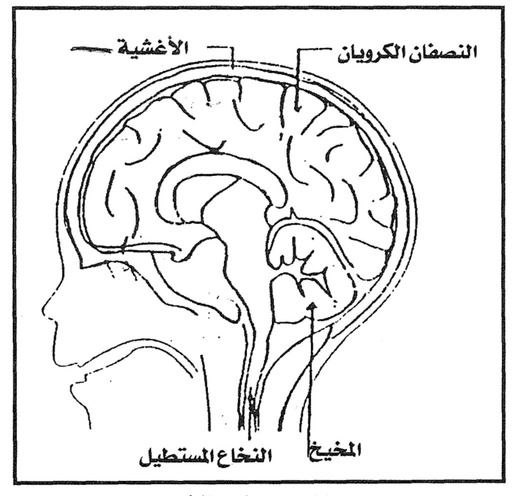
النصفان الكرويان يفصلهما شق وسطى ، ويربطهما ألياف عصبية مسئولة عن الاتصالات بينهما . ويقع فيهما أغلب الخلايا العصبية التى تتركز فى طبقة سميكة تجاه السطح ، تسمى « القشرة الرمادية»، وهى ما تعرف بالمادة الرمادية. وينتشر بها تجعيدات تزيد من مساحة السطح لتستوعب أعدادًا هائلة من الخلايا .

---

(١) سورة الذاريات ، الآية ٢١ .



شكل (٣-٢) : المخ



شكل (٣-٣) تركيب المخ

ويشمل النصفان الكرويان مراكز الحس الخمسة ، وهى : مراكز الشم والتذوق واللمس والرؤية والسمع ، بجانب مراكز التفكير والتذكر والذاكرة ، حيث تستقبل النبضات العصبية من أعضاء الحس وينطلق منها الاستجابات المناسبة .

ب - المخيخ :

يقع المخيخ أسفل النصفين الكرويين فى الجهة الخلفية للمخ .

وهو يتركب من فصين : أيمن وأيسر ، يصل بينهما فصّ ثالث . ويعدّ المخيخ هو المسئول عن توازن الجسم .

ج - النخاع المستطيل :

يعدّ النخاع المستطيل هو أداة الوصل بين المخ والحبل الشوكى . وهو المسئول عن العمليات اللاإرادية التى تتم دون تفكير أو دون سيطرة أو تحكم من الإنسان، مثل : التنفس ، وضربات القلب ، وحركة الأمعاء وغيرها .

٢ - الحبل الشوكى :

يمتد الحبل الشوكى داخل قناة فقارية وتحميه أغشية ، مثل : الأغشية التى تحمى المخ . ويظهر فى القطاع العرضى مكونًا من مادة رمادية داخلية على شكل حرف (H)، يحيط بها مادة بيضاء .

وتنحصر وظيفة الحبل الشوكى فى نقل الرسائل العصبية من أجزاء الجسم المختلفة إلى المخ وبالعكس ، إلى جانب مراكز عصبية خاصة مسئولة عن الأفعال المنعكسة ، مثل : سحب اليد بسرعة عند ملامسة جسم ساخن .

● الفعل المنعكس :

يعرّف الفعل المنعكس بأنه : استجابة تلقائية من الجسم نحو المؤثرات المختلفة ، مثل : سحب اليد بسرعة عند ملامسة جسم ساخن، أو ضيق واتساع عين الإنسان نتيجة زيادة أو نقص شدة الضوء .

ويعدّ الفعل المنعكس أحد الأفعال اللاإرادية التى تصدر عن الإنسان سواء فى يقظته، أو فى أثناء نومه .

● تفسير حدوث الفعل المنعكس :

تتأثر النهايات العصبية - الموجودة بالأصابع - بالحرارة ، مما يسبب نبضات تمر خلال العصب من الذراع إلى الحبل الشوكى ، ثم إلى المخ . والإحساس الحقيقى بالسخونة أو الألم يدركه المخ عندما تصل إليه النبضات . ونبضات أ خرى تعود من النخاع الشوكى إلى عضلات الذراع ، مما يؤدى إلى سحب اليد بعيدًا عن الجسم الساخن .

ومن أمثلة الأفعال المنعكسة ، ما يلى :

- حركة الرموش عند اقتراب شىء من العين بطريقة مفاجئة .
- إفرازات العصارات الهاضمة لدى رؤية الطعام .

وتتوقف حدة الأفعال المنعكسة على الحالة العامة للجسم . كما أنها تتأثر بالعقاقير، فتشتد فى وجود بعض السموم ، وتضعف مع تأثير بعض المواد المهدئة ، وقد تتوقف كلية فى حالات التخدير الشديد .

ثانيا : الجهاز العصبى الطرفى :

الجهاز العصبى الطرفى يقع خارج الجهاز العصبى المركزى . وهو يتكون من الأعصاب المتصلة بالمخ والحبل الشوكى . وهو يقوم بتوصيل المعلومات الحسية والاستجابات الحركية بين المخ وجميع أجزاء الجسم .

وتقسم هذه الأعصاب إلى نوعين من الأعصاب ، وهما :

● أعصاب حسية :

وهى التى تحمل إشارات من المستقبلات ، مثل : الجلد ، والعين ، والأذن ، والأنف ، واللسان ، إلى الجهاز العصبى المركزى .

● **أعصاب حركية :**

وهى تشمل الأعصاب التى تحمل النبضات العصبية من الجهاز العصبى المركزى (المخ والحبل الشوكى) إلى جميع أجزاء الجسم .

ويوجد على طول جانبى العمود الفقرى خارج الفقرات الأعصاب الذاتية التى تتحكم فى الوظائف اللاإرادية ، والتى لا تخضع مباشرة لسيطرة المخ ، مثل : تنظيم ضربات القلب ، والحركة الدودية للأمعاء .

والوظيفة الرئيسية للجهاز العصبى هى حمل الرسائل من إحدى مناطق الجسم إلى منطقة أخرى به . وقد اكتشف العلماء أن هذه الرسائل تتكون من نبضات كهربية دقيقة تنتقل بسرعة خلال الجهاز العصبى عبر الأعصاب .

كيفية تأثير الضوضاء على الجهاز العصبى :

يتأثر الجهاز العصبى بالضوضاء فى صورة تنبيهات كهربية تَعْبُر الألياف العصبية حتى تصل إلى أرقى منطقة وظيفية بالمخ – وهى لحاء المخ – فتهيج خلايا هذه المنطقة التى تسعى إلى التعرف على الخواص المختلفة للضوضاء ، وتثير التنبيهات الكهربية مناطق تحت لحاء المخ ، ولا سيما تلك التى تعرف بالتكوين الشبكى . وينجم عن هذه الإثارة تهيج فى الجهاز العصبى اللاإرادى ؛ خاصة الجهاز السمبثاوى ، الذى يؤثر بالتالى على الكثير من أعضاء الجسم ، فيسرع القلب فى دقاته مما يسبب زيادة فى النبض، كما يرتفع ضغط الدم ، وتتقلص بعض عضلات الجهاز الهضمى .

وتتأثر إفرازات المعدة وغيرها من إفرازات أخرى . فنجد أن إفرازات الغدد الصماء[1]، مثل : الإدرينالين ، فإنها ترتفع فى الدم لتصل إلى أعضاء الجسم المختلفة لتسهم بدورها فى التأثير عليها ، ومؤازرة فعل الجهاز السمبثاوى . وهكذا ، فإن ا

(١) الغدد الصماء هى غدد تصب إفرازاتها فى الدم مباشرة (دون قناة) . وتعرف إفرازاتها باسم « الهرمونات » . ومن أمثلة الغدد الصماء : الغدة الدرقية ، والغدة النخامية ، والبنكرياس .

لتغيرات التى تحدث فى الجسم بفعل الجهاز الهضمى، والهرمونات تحدث الضرر البالغ بالصحة إذا ما طال مَداها .

ولعل أحدث الأبحاث الطبية كان على التأثير المباشر للضوضاء على ضغط الدم ؛ وذلك لأن تأثيرها يؤدى إلى ارتفاع الضغط مباشرة . وبالعكس ، فإن الهدوء والسكينة يؤديان إلى انخفاض الضغط ، حتى فى حالة المصابين بمرض ارتفاع الضغط . وبالتالى ، فإن مضاعفات ارتفاع الضغط قابلة للحدوث وبنسبة أكبر بكثير فى الأشخاص الذين يتعرضون لانفعال مفاجىء ، أو لصوت مرتفع ، أو ضوضاء فجائية .

وتؤكد كل الإحصاءات الطبية أن نسبة الإصابة بأمراض الشرايين والجهاز الدورى والقلب - بما فى ذلك ضغط الدم - أكبر بين قائدى السيارات ؛ والسبب يرجع إلى الانفعالات الكثيرة التى يتعرضون لها ، مثل : الضوضاء ، وغيرها .

ولقد أوضحت الدراسات التى قامت بها كلية طب جامعة « ميامى » الأمريكية بالتعاون مع وكالة حماية البيئة ، أن هناك علاقة وثيقة بين زيادة الضوضاء وارتفاع درجاتها ، ونسبة الإصابة بأمراض القلب . وقد أثبتت الإحصائيات أن الزيادة فى الإصابة بجلطة القلب والسكتة القلبية - وخاصة فى السن المبكرة - تستمر مع التغيرات البيئية المعقدة ، مثل : الازدحام ، والضوضاء وما يصاحبها من توتر عصبى، وعدم استقرار نفسى .

وتؤكد الأبحاث وجود تغيرات فى مكونات الدم لدى الأشخاص الذين يعانون من توتر عصبى شديد وقلق نفسى . وتتمثل هذه التغيرات فيما يلى :

١ - زيادة نسبة دهنيات الدم .

٢ - زيادة نسبة كل من الكولسترول والأنسولين .

٣ - زيادة قابلية صفائح الدم إلى الالتصاق بعضها ببعض ؛ مما يساعد على تكوين الجلطة .

٤ -زيادة نسبة إفراز الهرمون المنشط لإفراز هرمون الكورتيزون ، الذى يسبب نقص مادة البوتاسيوم فى عضلة القلب ، فضلاً عن إمكانية حدوث السكتة القلبية .

وقد أجرت وكالة حماية البيئة فى أمريكا بحثًا كانت نتيجته أن ثلاثة ملايين من الأمريكيين يعانون من فقدان السمع بالتأثير. وقررت مصلحة العمل قواعد معينة بموجبها يسمح بالعمل فقط لمدة ثمانى ساعات يوميًا للعاملين الذين يتعرضون للضوضاء ذات الشدة (٩٥) ديسيبل . ويسمح بالعمل فقط لمدة ساعتين يوميًا لمن يتعرضون للضوضاء التى شدتها (١٠٠) ديسيبل ، وهكذا .

كما ثبت علميًا أن الإصابة بالأمراض ذات الصلة بالتوتر ، مثل : الضغط العالى والقرحة ، قد تزيد بالتعرض للضوضاء المزعجة .

وتضيف الدراسة أن الضوضاء مسئولة عن الكثير من شكوى الناس كبيرهم وصغيرهم. فإذا كنت تشكو من ضعف السمع أو الإبصار ، أو تشكو من الصداع أو عدم القدرة على التركيز ، أو من الانفعال الزائد والعصبية فى تعاملك مع الناس ، أو لاحظت على ابنك عدم توفيقه فى الدراسة ، أو لاحظت على طفلك الرضيع قصورًا فى انتباهه ودرجة تركيزه أو غير ذلك ، فاعلم أن الضوضاء مكانها قفص الاتهام .

وتنصح تلك الدراسة بالسعى إلى التخلص من الضوضاء قبل أن تفعل بك ما فعلته بغيرك ، مؤكدة أن الوقاية خير من العلاج .

وأكثر من ذلك أنه إذا كانت الضوضاء لا يصل تأثيرها إلى حد الإضرار الجسدى ، فإن هناك موجات صوتيه تستطيع إحداث ذلك الضرر . وقد وجد أن الواقعين تحت تأثير الضوضاء قد فقدوا اتزانهم الانفعالى ، وأصبحوا أكثر عصبية وأشد ميلاً للعدوانية فى معاملاتهم . وليت الأمر ينتهى بانتهاء الضوضاء ، وإنما تأثيرها يستمر على الشخص فترة قد تطول ، فيظل ينفعل ويثور ويتهجم لأتفه الأسباب ؛ حتى يبدو هذا الشخص وكأن به مسًا من جنون أو به سفهًا . فإذا كان الحال كذلك ، فلا عجب من

أن تسوء العلاقات بين الناس ويكثر الشجار ، ويسود العدوان ؛ ولا سيما عندما تنتشر الضوضاء فى كل مكان ولا تنقطع بل تتزايد وتعلو وتستمر .

وعندما نتعرض إلى سماع أصوات عالية بصفة مستمرة ، فإننا ندرك ذلك ولكن بعد مرور الوقت . وباستمرار ذلك نتأقلم على سماع هذه الأصوات . وهذا يؤثر على العصب السمعى مما يسبب ضعف حاسة السمع .

ولذلك ، فالتلوث الضوضائى يؤثر على حياة الإنسان مما يسبب التوتر العصبى ، وفقد القدرة على الاستيعاب ، وارتفاع ضغط الدم .

كيفية حماية الجهاز العصبى :

وفر الله - سبحانه وتعالى - للجهاز العصبى حماية طبيعية حيث يسكن داخل عظام الجمجمة والعمود الفقارى . وكلٌ منا مطالب بحماية جهازه العصبى باتباع سلوكيات معينة ، أهمها :

١ -الخلود إلى الراحة والنوم الطبيعى فترة كافية (من ٦ إلى ٨ ساعات يوميًا) .

٢ - عدم إرهاق أعضاء الحس الشعورى (العين والأذن) ، وذلك بالمشاهدة المعتدلة للتليفزيون ، والجلوس على بعد مناسب منه (حوالى ثلاثة أمتار) ، وتوفر الإضاءة المناسبة فى الحجرة فى أثناء مشاهدته .

٣ - العمل المعتدل لفترة زمنية محدودة أمام جهاز الحاسب الآلى(الكومبيوتر) ، ويفضل وضع الشاشة الواقية أمام شاشته .

٤ - عدم الإسراف فى تناول المواد المنبهة ، مثل : الشاى والقهوة ؛ حيث إن الإسراف فى تناولهما يؤدى إلى تقليل عدد ساعات النوم ، وزيادة عدد ضربات القلب ، وزيادة القلق والتوتر العصبى .

٥- عدم تناول أى حبوب مهدئة أو منومة أو منشطة ؛ لما لها من تأثيرات على الجهاز العصبى .

٦ – تجنب المواقف التى تؤدى إلى الانفعال الشديد .

٧ – عدم حمل أشياء ثقيلة بصورة خاطئة ، وضرورة اتخاذ الوضع السليم عند الجلوس ، وعند القراءة .

٨ – ممارسة الرياضة البدنية والتمرينات الرياضية ، ومزاولة رياضة المشى يوميًا .

٩ – البعدعن مصادر تلوث البيئة . فقد وجد أن التلوث يؤثر على الجهاز العصبى ، وعلى سبيل المثال : التلوث ببخار الرصاص يسبب ارتخاء الأطراف والرعشة .

١٠ – البعد عن أماكن الضوضاء ، كلما أمكن ذلك .

* * *

القسم الثانى

« الضوضاء .. ومصادرها »

الفصل الرابع

الضوضاء

« تعرّف الضوضاء بأنها : تلك الأصوات غير المرغوب فيها ، نظرًا لزيادة حدتها وشدتها وخروجها عن المألوف من الأصوات الطبيعية التى اعتاد على سماعها كل من الإنسان والحيوان. ويمكن تعريف التلوث الضوضائى بأنه : هو الضوضاء التى زادت حدتها وشدتها وخرجت عن المألوف والطبيعى إلى الحد الذى يسبب الأذى والضرر للإنسان والحيوان والنبات ، وكل مكونات البيئة .

وهذا يمكن وضع مفهوم عام للتلوث أيًا كان شكله أو نوعه ، وهذا المفهوم نحدده فيما يلى : التلوث هو الخروج عن الطبيعى والمألوف إلى الحد الذى يسبب الأذى والضرر للكائنات الحيه ولكل مكونات البيئة » .

المؤلف

نشأة الضوضاء :

لقد خلق الله ـ سبحانه وتعالى ـ الإنسان واستخلفه فى الأرض ليعبده وحده لا شريك له ، وليسعى فى الأرض ويعمرها . قال تعالى : ﴿ وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَٰٓئِكَةِ إِنِّى جَاعِلٌ فِى ٱلْأَرْضِ خَلِيفَةً ﴾[1] .

ولقد وفر الله ـ سبحانه وتعالى ـ للإنسان كل ما يحتاج إليه خلال فترة وجوده على الأرض ، على هيئة ثروات وخيرات فى باطنها وعلى سطحها ، وليس على الإنسان إلا أن يستخرجها عند حاجته إليها ، وبالقدر الذى يلبى تلك الاحتياجات .

وخلال رحلة الإنسان على الأرض ، كانت الطاقة أهم احتياجاته ؛ ولذلك وجدها متوفرة من حوله من خلال مصدرين دائمين ، وهما : الشمس والرياح . ولذلك تعدّ طاقة الشمس وطاقة الرياح من أقدم صور الطاقة ومصادرها التى عرفها الإنسان على مر العصور والأزمان . ومن الطريف أن هذين المصدرين ؛ وهما الشمس والرياح ، يعدان اليوم من المصادر الدائمة والمتجددة والنظيفة للطاقة ، والتى يسعى للاستفادة منهما بأقصى درجة ممكنة ، بعد ذلك التخريب والتدمير الذى أصاب البيئة ومكوناتها نتيجةالإفراط فى استخدم مصادر الطاقة التقليدية ، مثل : الفحم والبترول وغيرهما . ومن الثابت والمؤكد ، أن الإنسان الأول قد استخدم الشمس للتدفئة ، كما استخدم طاقة الرياح لتسيير مراكبه ؛ لتنقله وتنقل حاجاته .

---

(١) سورة البقرة ، الآية ٣٠ .

وبدلاً من أن يطور الإنسان من كيفية استخدام هذين المصدرين والاستفادة منهما ، راح ينقب فى باطن الأرض ليستخرج مواد تمده بالطاقة التى يحتاج اليها . فعرف الفحم وعرف البترول ومشتقاته ، واستخدمها فى كافة أغراض حياته ، دون أن يراعى أى اعتبارات عند استخدامه لتلك المواد التى استخرجها ، ودون أن يعرف تأثير ما فى الباطن على ما فوق السطح . فلم يدرك ولم يفكر فى الآثار السلبية الناجمة عن استخدامه لتلك المواد إلا بعد فوات الأوان .

ولقد واكب ذلك تطورات علمية وتقنية تدرجت من استخدامه للخيل والزلاجات الخشبية ، لانتقاله ونقل احتياجاته ، وإلى أن توصل إلى ابتكار العجلات ، ثم اختراع الآلة البخارية . وجاء القرن العشرون ، وتوالت الاختراعات والابتكارات ، وتطورت التقنيات - بسرعة مذهلة - حتى وصلنا إلى ما وصلنا إليه اليوم من تقنيات عديدة ومتنوعة فى شتى مجالات الحياة . فكانت السيارات والشاحنات والقطارات والطائرات والآلات وأجهزة الراديو والتكييف وغيرها مما يصاحب تشغيله واستعماله صدور أصوات عالية ومزعجة ومقلقة ؛ تسبب عدم الراحة ، بل وتسبب الأمراض للناس جميعًا فى الأماكن التى تدار فيها تلك الأجهزة والآلات .

وفى الحقيقة ، فإن عالم الطفل لم يسلم من الآثار السيئة للتقنيات الحديثة . فنجد أن الحضارات الحديثة قد زجت بالطفل وعالمه وجعلته يشارك - دون إرادته - فى إحداث الضوضاء . فمعظم اللعب الحديثة الخاصة بالأطفال تتميز بإصدار أصوات مختلفة الشدة والدرجة ؛ فمنها ما هو حاد ومنها ما هو غليظ . كما أن دراجات الأطفال أصبحت مزودة بأجراس وأجهزة تشبه- إلى حد كبير - آلات التنبيه المستخدمة فى السيارات .

الضوضاء .. والحضارات القديمة :

وسوف نتوقف هنا لنقر حقيقة قد تكون غائبة عنا ، وهى أن الضوضاء أثر من الآثار التى تصاحب وجود الإنسان ومحاولاته المستمرة لتغيير أنماط حياته وأحوال الطبيعة من

حوله ، بما يحقق له مزيدًا من الرفاهية والحياة السهلة المريحة .

فالضوضاء قديمة قدم الإنسان على هذه الأرض ، وإن اختلفت صورها وأشكالها ، وتفاوتت شدتها وحدتها . . ومما يؤيد ذلك ، تلك الكتابات المدونة على بعض الألواح الطينية التى وجدت فى مدن سامر وبابل ؛ حيث تشير تلك الكتابات إلى الملل والسأم من المدينة أو البلدة التى تعج بالضوضاء الصادرة عن الإنسان وأدواته .

وكانت المدن الإغريقية والرومانية تفرض أوامر صارمة بمنع إصدار الأصوات المزعجة ليلاً ، بل وصل الأمر إلى الحد الذى جعلهم يفرشون الشوارع -حيث يسكن الفلاسفة والعلماء - بمواد تمتص أصوات العجلات وحوافر الخيل ؛ وذلك لأنهم يعدّون الضوضاء من الأشياء التى تحد من قدرة الفلاسفة على التفكير ، والعلماء على الاختراع والابتكار .

الضوضاء .. اليوم :

وإذا كانت الضوضاء معروفة منذ القدم ، فما هو الجديد ؟ ولماذا تلك الضجة الآن؟!

وللإجابة على هذا التساؤل نقول :

إن التلوث الضوضائى مثله تمامًا ، مثل : التلوث البيئى(١) قديم وملازم للإنسان . إلا أنه وعلى مر العصور ، كان التلوث البيئى ضئيلاً وبالقدر الذى تستطيع معه العوامل الطبيعية ، مثل : الرياح والأمطار ومجارى المياه من أن تعيد الاتزان البيئى، حيث لا يترك ذلك التلوث أى آثار تكون ضارة على الإنسان أو الحيوان أو النبات . وكذلك كان الحال بالنسبة للضوضاء ؛ فكانت محدودة وفى أوقات وأماكن معينة .

ولكن ، اليوم ومع تعدد وتنوع مصادر التلوث نتيجة التقدم الصناعى والتقنى ، وما

(١) يشمل التلوث البيئى : تلوث الهواء ، وتلوث المياه ، وتلوث التربة ، وتلوث الغذاء ، وغيرها .

صاحبه من إنتاج الآلات الميكانيكية والمحركات والمركبات والقاطرات ، وتعدد وسائل النقل والمواصلات ، وظهور الطائرات النفاثة ، ووسائل الإعلام المختلفة وانتشار مكبرات الصوت ، إضافة إلى الأجهزة المتنوعة التى سخرها الإنسان لراحته ورفاهيته، ازداد التلوث البيئى ، وازدادت الضوضاء التى صاحبته بالحد الذى لم يكن معروفًا من قبل ، وبالدرجة التى أفسدت وأضرت وأحدثت الأذى بالدرجة التى جعلتنا نطلق عليه التلوث الضوضائى .

ويمكن القول بأن التلوث الضوضائى قد أصاب جميع ربوع الأرض ، ووصل إلى أماكن كنا نعدّها منتجعات للاستجمام والراحة. ففى الماضى ، كان الريف ينعم بالهدوء والسكون ، ولذلك كان يقصده طالبو الراحة والاستجمام. أما اليوم ، فلقد تبدل الحال ، وأصبح الريف يعج بالضجيج مثله فى ذلك مثل المدن . فلقد صاحب ميكنة الزراعة واستخدام الآلات والماكينات الحديثة للحرث والرش والحصد ، ازدياد الضوضاء فى الريف بالدرجة التى أفقدته ميزته التى كان يتميز بها .

تعريف الضوضاء :

تعرّف الضوضاء بأنها : « تلك الأصوات غير المرغوب فيها نظرًا لزيادة حدتها وشدتها وخروجها عن المألوف من الأصوات الطبيعية التى اعتاد على سماعها كل من الإنسان والحيوان » .

ويندرج تحت هذا التعريف جميع الأصوات الصادرة عن الآلات الثقيلة والسيارات والطائرات وأجهزة التكييف وغيرها .

تعريف التلوث الضوضائى :

يمكن تعريف التلوث الضوضائى بأنه : « الضوضاء الذى زادت حدتها وشدتها وخرجت عن المألوف والطبيعى إلى الحد الذى سبب الأذى والضرر للإنسان والحيوان والنبات ، وكل مكونات البيئة » .

وهكذا يمكن وضع مفهوم عام للتلوث أيًا كان شكله أو نوعه ، وهذا المفهوم نحدده فيما يلى :

« التلوث هو الخروج عن الطبيعى والمألوف إلى الحد الذى يسبب الأذى والضرر لمكونات البيئة كافة » .

أنواع التلوث الضوضائى :

يمكن تقسيم التلوث الضوضائى - حسب مصدره وقوة تأثيره واستمراره - إلى ثلاثة أنواع ، هى :

١ - تلوث مؤقت لا ينتج عنه أضرار فسيولوجية :

هذا النوع من أنواع التلوث يعدّ أقلها خطرًا على الإنسان بصفة عامة ، وأقلها ضررًا بصحته بصفة خاصة . وهو ينتج عن التعرض لفترة محدودة لمصدر من مصادر التلوث الضوضائى المعروفة .

والإنسان فى حياته اليومية ـ يتعرض لنماذج مختلفة من هذا النوع ، مثل : الضوضاء الناجمة عن التعرض لأصوات طلقات أو التعرض لضوضاء عالية لفترات محدودة ؛ كتلك الصادرة عن الأماكن المزدحمة أو داخل المصانع والورش نتيجة أصوات الماكينات والآلات .

وينتج عن التعرض لمثل هذا النوع من الضوضاء ضعف فى السمع لفترة محدودة ، ثم يعود بعد ذلك إلى حالته الأولى خلال عدة دقائق أو ساعات ، حسب طول المدة التى تعرض لها ، وقربه من مصدر هذه الضوضاء .

وتختلف الضوضاء عن غيرها من عوامل التلوث البيئى الأخرى فى أنها محلية إلى حد كبير ؛ بمعنى أننا لا نحس بها إلا بجوار مصدرها فقط ، ولا تنتشر آثارها أو ينتقل مفعولها من مكان لآخر كما فى حالة تلوث الهواء أو تلوث المياه ، الذى قد ينتقل من منطقة إلى أخرى .

ولذلك إذا ابتعد الإنسان عن مصدر الضوضاء ، وآوى إلى مكان هادىء ، يبدأ الإنسان رويدًا رويدًا فى العودة إلى حالته الطبيعة ، كما أنه يتخلص من الآثار الناجمة عن تعرضه للضوضاء .

ويوضح الجدول (٤ – ١) ، الحد المسموح به لمنسوب شدة الضوضاء داخل أماكن الأنشطة الإنتاجية ، وأماكن العمل والأماكن المغلقة [١] .

جدول (٤ -١) : الحد المسموح به لمنسوب شدة الضوضاء داخل أماكن الأنشطة الإنتاجية

(شدة الصوت داخل أماكن العمل والأماكن المغلقة) (*)

مسلسل	تحديد نوع المكان والنشاط	الحد الأقصى المسموح به لشدة الضوضاء المكافئة (ديسيبل) .
١	أماكن العمل ذات الوردية حتى (٨) ساعات .	٩٠
٢	أماكن العمل التى تستدعى سماع إشارات صوتية ، وحسن سماع الكلام .	٨٠
٣	حجرات العمل لمتابعة وقياس وضبط التشغيل ، وبمتطلبات عالية .	٦٥
٤	حجرات العمل لوحدات الحاسب الآلى أو الآلات الكاتبة أو ما شابه ذلك .	٧٠
٥	حجرات العمل للأنشطة التى تتطلب تركيز ذهنى روتينى .	٦٠

(١) القانون رقم (٤) لسنة ١٩٩٤ م – الطبعة الخامسة – الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية – ١٩٩٨ م .

(*) القيم المعطاة فيما بعد مبنية على أساس عدم التأثير على حاسة السمع .

أقصى مدة تعرض للضوضاء :

تتحدد أقصى مدة تعرض للضوضاء مسموح بها بأماكن العمل ، مثل : المصانع والورش ، على أساس منسوب شدة الضوضاء التى يتعرض لها الإنسان .

وبناء على ذلك ، يجب ألا تزيد شدة الضوضاء المكافئة عن (٩٠) ديسيبل خلال وردية العمل اليومى (١)

أما فى حالة ارتفاع منسوب شدة الضوضاء المكافئة عن (٩٠) ديسيبل ، فإنه يجب تقليل مدة التعرض كلما زادت شدة الضوضاء طبقًا للجدول (٤ - ٢) .

جدول (٤-٢) : مدة التعرض للضوضاء المسموح بها طبقًا لشدة الضوضاء الصادرة .

مسلسل	منسوب شدة الضوضاء (ديسيبل)	مدة التعرض للضوضاء (ساعة)
١	٩٥	٤
٢	١٠٠	٢
٣	١٠٥	١
٤	١١٠	$\frac{١}{٢}$
٥	١١٥	$\frac{١}{٤}$

(١) تتحدد وردية العمل اليومى بثمانى ساعات عمل فى اليوم الواحد .

٢ - تلوث مؤقت ينتج عنه أضرار فسيولوجية :

هذا النوع من التلوث الضوضائى من التعرض المباشر لمصدر أو أكثر من مصادر الضوضاء . ومثال هذا النوع من التلوث : الضوضاء الناجمة عن دوى المفرقعات والقنابل، حيث تحدث من جراء هذا النوع من التلوث الضوضائى أضرار فسيولوجية دائمة ، مثل : إصابة الأذن الوسطى بسبب موجات الضغط التى تصاحب تفجير المفرقعات ، مما قد يؤدى إلى حدوث ثقب فى طبلة الأذن بسبب صمم دائم بالأذن ، أو تلف الأعصاب الحسية بها . كذلك الضوضاء الصادرة عن المطارق الثقيلة المستخدمة فى بعض الصناعات ، جدول (٤-٣)

جدول (٤-٣) : عدد الطرقات المسموح بها وشدة الضوضاء الصادرة عنها

مسلسل	عدد الطرقات المسموح بها خلال فترة العمل اليومى (*)	شدة الصوت (الضوضاء) الصادرة عنها (ديسيبل)
١	(٣٠٠) ثلاثمائة	١٣٥
٢	(١٠٠٠) ألف	١٣٠
٣	(٣٠٠٠) ثلاثة آلاف	١٢٥
٤	(١٠٠٠٠) عشرة آلاف	١٢٠
٥	(٣٠٠٠٠) ثلاثون ألفًا	١١٥

(*) فى حالة التعرض للضوضاء المتقطعة الصادرة من المطارق الثقيلة ، تتوقف مدة التعرض (عدد الطرقات خلال الوردية اليومية) حسب شدة الضوضاء الصادرة ، وطبقاً للجدول السابق . وتعدّ الضوضاء الصادرة عن المطارق الثقيلة متقطعة إذا كانت الفترة بين كل طرقة والتى تليها هى ثانية واحدة أو أكثر . أما إذا كانت الفترة أقل من ذلك فتعدّ ضوضاء مستمرة .

ولقد تعددت الوسائل التى من خلالها ينتشر هذا النوع من التلوث تاركاً آثاره الضارة على الإنسان وأجهزته المختلفة ، ومن هذه الوسائل ، أجهزة الإرسال الموسيقى (السماعات) التى توضع على الأذن ، والتى تسبب تهديدًا حقيقيًا لسلامتها وسلامة طبلة الأذن ، مع المداومة على استخدامها .

كذلك فإن العاملين فى المحاجر والمناطق التى تستخدم المتفجرات ، يتعرضون لفقدان تام للسمع ، وبصفة دائمة ، بسبب تدمير الشعيرات السمعية الدقيقة بالأذن الداخلية وحدوث نزيف بها [1] .

وقد اتضح أن الضوضاء العالية المفاجئة وغير المتوقعة تسبب حدوث بعض التغيرات فى جسم الإنسان . فهى قد تسبب انقباض الشرايين والشعيرات الدموية ؛ مما يؤدى إلى رفع ضغط الدم (كما ذكرنا سابقًا) . كذلك تتسبب فى زيادة ضربات القلب وزيادة سرعة التنفس (مما يؤدى إلى الشعور بالنهجان على الرغم من عدم بذل أى مجهود) ، كما تؤدى إلى تقلص العضلات .

وقد تؤثر الضوضاء فى إفراز بعض الهرمونات فى الجسم ، وقد تؤدى إلى بعض الاضطرابات فى بعض وظائف المخ ؛ خصوصًا بين هؤلاء الذين يعانون من الشعور بالخوف والتوتر الشديد من الضوضاء العالية .

٣ - تلوث مزمن :

وهذا النوع من التلوث ينشأ عن التعرض الدائم والمستمر لمصدر أو أكثر من مصادر الضوضاء . وعادة ما يحدث ذلك للذين يتعرضون يوميًا لضوضاء عالية ومستمرة . ومن أمثلة ذلك النوع ، الأصوات الصادرة عن السيارات والشاحنات ووسائل النقل والمواصلات فى أثناء سيرها فى الشوارع والطرقات ، والاستخدام السيىء لآلات التنبيه بواسطة بعض السائقين . كذلك الضجيج الناشىء عن أعمال البناء والتشييد ، حيث

(١) غالبًا ما يحدث ذلك نتيجة عدم ارتداء هؤلاء العاملين الأجهزة التى تمتص الأصوات شديدة الارتفاع وتخفف من شدتها.

تتراوح الضوضاء الناتجة من هذه الأعمال ما بين أصوات آلات الحفر وضجيج البلدوزرات والجرارات ، وخلاطات الأسمنت ، وأصوات المطارق وغيرها .

ويتعرض لهذا النوع من الضوضاء سكان المنازل ، وموظفى المكاتب ، وكذلك رواد المتاجر التى تقع فى وسط الأماكن التى تعج بمثل هذا النوع من الضوضاء ، بل يمكن القول : إن كافة الناس معرضون له من خلال حركتهم اليومية ، وسيرهم فى الشوارع ، وترددهم على المحلات التجارية المختلفة .

ويوضح جدول (٤-٤) الحد الأقصى المسموح به لشدة الضوضاء فى المناطق المختلفة ، بما لا يترك أية آثار ضارة بالإنسان وبصحته .

وفى الحقيقة ، فإنه لا يشعر بقسوة هذه الضوضاء الصادرة عن السيارات إلا مَنْ يسكنون فى وسط المدينة ، وتطل مساكنهم على شوارعها الرئيسية ، أو تقع على جوانب الطرق السريعة التى تخترق - أحيانًا - وسط المدن .

ومن العجيب والمثير أن كثيرًا من الكبارى العلوية التى أنشئت فى المدن قد جعلت هذه الضوضاء أكثر قربًا من سكان الأدوار العليا فى المنازل المطلة على هذه الطرق؛ الذين كانوا ينعمون سابقًا بالهدوء نتيجة عدم وصول أى ضوضاء إليهم .

وتبلغ شدة الضجيج الصادرة عن حركة المرور على هذه الكبارى أو فى الطرق الرئيسية نفس شدة الضجيج الصادرة عن آلات المصانع ، إن لم يكن أكثر منه شدة ، فى بعض الأحيان .

جدول (٤-٤) : الحد الأقصى المسموح به لشدة الضوضاء فى المناطق المختلفة

مسلسل	نوع المنطقة	الحد المسموح به لشدة الصوت (ديسيبل)		
		نهارًا [1] من - إلى	مساءً [2] من - إلى	ليلاً [3] من - إلى
١	المناطق التجارية والإدارية ووسط المدينة .	٥٥ – ٦٠	٥٠ – ٦٠	٤٥ – ٥٥
٢	المناطق السكنية وبها بعض الورش أو الأعمال التجارية أو على طريق عام .	٥٠ – ٦٠	٤٥ – ٥٥	٤٠ – ٥٠
٣	المناطق السكنية فى المدينة .	٤٥ – ٥٥	٤٠ – ٥٠	٣٥ – ٥٥
٤	الضواحى السكنية (مع وجود حركة ضعيفة) .	٤٠ – ٥٠	٣٥ – ٤٥	٣٠ – ٤٠
٥	المناطق السكنية الريفية والمستشفيات والحدائق .	٣٥ – ٤٥	٣٠ – ٤٠	٢٥ – ٣٥
٦	المناطق الصناعية (صناعات ثقيلة) .	٦٠ – ٧٠	٥٥ – ٦٥	٥٠ – ٦٠

(١) نهارًا : من ٧ صباحًا حتى ٦ مساءً

(٢) مساءً : من ٦ مساءً حتى ١٠ مساءً .

(٣) ليلاً : من ١٠ مساءً حتى ٧ صباحًا .

● الضوضاء السائدة :

هى الضوضاء التى تعلو جو المدن ولا يمكن التعرف على مصدرها أو تحديده ، وهى تشمل كل أنواع الأصوات والضجيج التى تصل إلينا ونحن فى منازلنا أو فى مكاتبنا . وهى تتكون من الأصوات الصادرة عن الشوارع والطرقات نتيجة تكدس الناس فى المدن ، ولعب الكرة فى الشوارع والطرقات ، وما يصاحبه من صراخ الأطفال ، وصياح الباعة الجائلين . فلقد ازدحمت الشوارع بوسائل النقل الحديثة بأنواعها المختلفة ، وما تحدثه فى أثناء سيرها من ضجيج ، وما ينشأ عن سوء استخدام أجهزة التنبيه . وكذلك انتشار واستخدام أجهزة البث الإذاعى والمرئى - بأحجامها المختلفة - فى المنازل والمقاهى والنوادى والمحلات ، وما يتبع ذلك من رفع صوتها إلى حد الإزعاج . وكذلك الأصوات غير المحددة التى تفقد شخصيتها تمامًا عندما تمتزج معًا ، ويتكون منها هدير متصل تختلف شدته من مكان لآخر .

وتتوقف نوعية هذه الأصوات وشدتها على المكان الذى يسكن فيه الناس . فمن المعتاد أن تقل الضوضاء الخلفية كثيرًا فى الريف أو فى الأحياء الغنية (الراقية) من المدينة؛ التى تتصف عادة بالهدوء ، فى حين تزداد هذه الضوضاء كثيرًا فى الأحياء الفقيرة والمزدحمة بالسكان .

وقد يعتاد الإنسان ضوضاء الخلفية بمرور الوقت . وقد لا يلحظها سكان المدينة الذين تعودوا عليها ، ولكن هذا لا يقلل من خطر هذه الضوضاء . وهى موجودة فى خلفية الأصوات الأخرى التى يستمع إليها الإنسان ، وتصل إلى أذنيه باستمرار بحكم المكان الذى يعيش فيه والأجواء المحيطة به .

* * *

الفصـل الخـامس

« مصادر الضوضاء »

« ولكن ـ وبكل أسف ـ فقد صاحب حركة هذه الوسائل وتشغيلها صدور أصوات عالية . فلقد ازدحمت الشوارع بوسائل النقل والمواصلات الحديثة بأنواعها المختلفة ، وماتحدثه فى أثناء سيرها من ضجيج . ولقد امتد هذا الضجيج إلى الجو من خلال حركة الطائرات ؛ التى زاد استخدامها بدرجة كبيرة فى النصف الأخير من القرن العشرين ، سواء لنقل المسافرين أو لنقل البضائع وغيرها » .

المـؤلف

مصادر الضوضاء :

تنقسم مصادر الضوضاء إلى قسمين رئيسيين ، وهما :

١ ـ المصادر الطبيعية .

٢ ـ مصادر النشاط الإنسانى .

أولاً : المصادر الطبيعية :

وهى تلك المصادر التى تنتج عن عوامل طبيعية ليس للإنسان أو تقنياته دورًا فيها ، مثل : الرعد ، والرياح ، والانفجارات البركانية ، والزلازل ، وأمواج البحر العالية .

١ ـ الرعد :

هو آية من الآيات الكونية التى تدل على وجود الله ـ سبحانه وتعالى ـ وهو إحدى الظواهر الطبيعية التى تحدث عند ظروف معينة ، ومصاحبة لحدوث ظاهرة وآية أخرى هى ظاهرة البرق ـ قال تعالى : ﴿ أَوْ كَصَيِّبٍ مِّنَ السَّمَاءِ فِيهِ ظُلُمَاتٌ وَرَعْدٌ وَبَرْقٌ يَجْعَلُونَ أَصَابِعَهُمْ فِي آذَانِهِم مِّنَ الصَّوَاعِقِ حَذَرَ الْمَوْتِ وَاللَّهُ مُحِيطٌ بِالْكَافِرِينَ ﴾[1] .

والرعد هو عبارة عن صوت جلجلة وانفجار يحدث فى طبقات الجو نتيجة تفريغ شحنة كهربية عالية جدًا . وهو صوت مخيف ، يفزع منه الكبير قبل الصغير ، ويولّد فى الإنسان شعورًا بالخوف والرهبة والهلع .

(١) سورة البقرة ، الآية ١٩ .

٢ـ الرياح :

هى الهواء المتحرك بسرعة . وتهب الرياح بمشيئة الله وإرادته على هيئة تيارات هوائية تتحرك مندفعة من جهة إلى أخرى فوق سطح الأرض . وفى أثناء حركتها تصدر أصواتًا تختلف شدتها حسب السرعة التى تتحرك بها .

وبجانب الدمار الذى يمكن أن يسببه الريح والعواصف ، فإنها تحدث كذلك ضجيجًا وجلجلة هائلة ، تؤثر سلبًا على الأذن .

٣ـ الانفجارات البركانية:

تعدّ البراكين مظهرًا من مظاهر حرارة باطن الأرض التى توجد تحت غلاف الأرض الصخرى . وتمثل البراكين كارثة أرضية خاصة عند حدوثها فى الأراضى الزراعية أو بالقرب منها ؛ حيث يؤدى اندفاع صهير البركان ـ والمعروف باسم (المجما) "Magma"ـ إلى سطح الأرض إلى دفن الأراضى الزراعية وتغطيتها بأكوام من الصخور البركانية .

وبالإضافة إلى ذلك يصاحب حدوث الانفجارات البركانية دوى هائل وأصوات انفجارات عالية .

٤ـ الزلازل[1] :

الزلزال هو اهتزاز القشرة الأرضية فى مكان ما من سطح الأرض . وتتفاوت شدة الزلازل حسب قوة الاهتزاز وطبيعة القشرة الأرضية فى منطقة الزلازل . ويتعرض سطح الأرض بما عليه فى تلك المناطق إلى تموجات تسبب انهيار المبانى والجسور، وتشقق وتصدع سطح الأرض . ويصاحب حدوث ذلك صدور أصوات عالية وضوضاء شديدة .

(١) تقاس شدة الزلازل وقوتها بعدة مقاييس ؛ أشهرها هو مقياس ريختر . ويعدّ الزلزال ضعيفًا إذا كانت قوته أقل من (٤) درجات حسب مقياس ريختر . ويكون متوسط الشدة إذا كانت قوته من (٤ - ٥) . ويعدّ الزلزال مدمرًا إذا كانت قوته من (٥ - ٦) . أما إذا زادت قوته عن (٧) فإنه يكون شديد التدمير .

ثانيا : مصادر النشاط الإنسانى :

وهى تشمل جميع المصادر التى تنتج عن نشاطات الإنسان وآلاته وأدواته وتقنياته الحديثة .

وسوف نتناول بالتفصيل بعض هذه المصادر :

١- وسائل النقل والمواصلات :

استطاع الإنسان بفضل ما ميزه الله به - عن بقية المخلوقات - من نعمة العقل ، اختراع وتصميم وبناء العديد من وسائل النقل البرية والبحرية والجوية . فإذا تدبرنا الطريقة والوسيلة التى ننتقل بها اليوم بين المدن والبلاد والقارات من حيث السرعة والسهولة والراحة والأمان ، وإذا علمنا حجم المنتجات والمعدات والأمتعة التى يتم نقلها بين المدن والبلدان المختلفة ، فينبغى علينا أن نشكر الله - سبحانه وتعالى - على نعمه التى لا تعدّ ولا تحصى . وصدق الله تعالى وقوله الحق :

﴿ وَتَحْمِلُ أَثْقَالَكُمْ إِلَىٰ بَلَدٍ لَّمْ تَكُونُوا بَالِغِيهِ إِلَّا بِشِقِّ الْأَنفُسِ ۚ إِنَّ رَبَّكُمْ لَرَءُوفٌ رَّحِيمٌ ۞ وَالْخَيْلَ وَالْبِغَالَ وَالْحَمِيرَ لِتَرْكَبُوهَا وَزِينَةً ۚ وَيَخْلُقُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴾[1]

وإذا تدبرنا الآية السابقة وقوله تعالى : ﴿ وَيَخْلُقُ مَا لَا تَعْلَمُونَ ﴾ ، نجد أن فيها إشارة إلى ما توصلنا إليه من وسائل نقل حديثة وما سوف نتوصل إليه فى السنوات والقرون القادمة .

ولكن - وبكل أسف - فقد صاحب حركة هذه الوسائل وتشغيلها صدور أصوات عالية . فلقد ازدحمت الشوارع بوسائل النقل والمواصلات الحديثة بأنواعها المختلفة ، وما تحدثه فى أثناء سيرها من ضجيج - ولقد امتد هذا الضجيج إلى الجو من خلال حركة الطائرات ، التى زاد استخدامها بدرجة كبيرة فى النصف الأخير من القرن العشرين ، سواء لنقل المسافرين أو لنقل البضائع وغيرها .

(١) سورة النحل ، الآيتان (٧ ، ٨) .

أ- الضوضاء الصادرة عن السيارات :

على الرغم من أن مصانع السيارات قد بذلت مجهودات مشكورة لتخفيض الأصوات المنبعثة من كل سيارة ، إلا أن الزيادة الكبيرة فى عدد السيارات قد تسببت فى زيادة الضوضاء على الطرق وداخل المدن . ومما هو جدير بالذكر أن الضوضاء الناتجة عن السيارات مصدرها الأساسى هو الصوت المنبعث من المحرك (الموتور) عند سير السيارة. بالإضافة إلى ذلك ، نجد أن أصوات آلات التنبيه المستخدمة بدون ضابط تضيف مزيدًا من الضوضاء . كما تلعب حالة السيارة نفسها وكيفية قيادتها أيضًا دورًا مهمًا فى تحديد حجم الضوضاء الصادرة عن السيارة ، فكلما كانت السيارة فى حالة جيدة ، ومتى كانت قيادتها تتم بطريقة سليمة ، كان الصوت المنبعث منها عند سيرها منخفضًا . وغنى عن الذكر الحالة السيئة لبعض السيارات على طرقنا وفى شوارعنا ، وبخاصة سيارات النقل العام وسيارات نقل البضائع . وكذلك بالنسبة لطريقة قيادتها السيئة .

وتزداد أعداد السيارات الخاصة والشاحنات عامًا بعد عام . ولاشك أن هذه الزيادة الهائلة فى أعدادها قد أدت إلى زيادة مماثلة فى الضوضاء فى داخل المدن ، وفى المناطق المحيطة بطرق النقل السريع .

وعلى سبيل المثال [١]، فإن شوارع رمسيس والعباسية وقصر العينى ومحمد على بمدينة القاهرة ، وجد أن متوسط الضوضاء بها وصل إلى مدى (٨٠-٩٠) ديسيبل خلال جميع أيام الأسبوع [٢] . كما أن ضيق الشوارع يضاعف من الضوضاء ، ولاسيما فى الشوارع السكنية .

فإذا كان عرض الشارع ستة أمتار فإن درجة الإزعاج (الضوضاء) تقفز من(٩٥) ديسيبل إلى (١٠٥) ديسيبل . وإذا كان عرض الشارع (١٢) مترًا ، فإن الصوت

(١) محمد السيد أرناؤوط - الإنسان وتلوث البيئة - الدار المصرية اللبنانية - ١٩٩٩ م.

(٢) مع العلم بأن الضوضاء ذات الشدة أكثر من (٦٠) ديسيبل تصبح مصدرًا لحدوث الضرر للإنسان .

يتضخم بمقدار (٥) ديسيبل زيادة . أما إذا كان عرض الشارع (٢٤) مترًا فإنه لا يحدث تضخيم للصوت .

كذلك فإن الإزعاج نتيجة استخدام آلة التنبيه (الكلاكس) للمركبات يفوق الوصف. فقد وصلت مخالفات الإزعاج بسبب استخدام آلات التنبيه بالسيارات خلال عام أكثر من مليون مخالفة . هذا بخلاف أكثر من مليون مخالفة أخرى لم تسجل .

وفى بحث عن التحكم فى الضوضاء للمهندس عز الدين صديق ،جاء فيه: أن أجهزة التنبيه فى السيارات تعدّ ضوضاء متعمدة تدوى بأشد الترددات خطورة على السمع، وأن سيارات النقل تعدّ أشد ضوضاء من سيارات الركوب . أما الموتوسيكلات فهى بحق ملكة الضوضاء ؛ فالمحركات فيها مكشوفة بأكملها . والضوضاء الصادرة عن القطارات تعدّ أسوأ من تلك الصادرة عن اللوريات والأتوبيسات .

● الضوضاء الصادرة عن سلوكيات قائدى السيارات والقطارات :

تلعب الممارسات والسلوكيات الخاطئة الصادرة عن بعض قائدى السيارات دورًا مهمًا فى زيادة الضوضاء . ومنها تلك التجاوزات التى تنتج عن سوء استخدام آلات التنبيه ، وخاصة بالقرب من المستشفيات والمدارس ، كذلك تلعب حالة السيارة نفسها وكيفية قيادتها [1] أيضًا دورًا أساسيًا فى تحديد حجم الضوضاء الصادرة عن السيارة . فكلما كانت السيارة فى حالة جيدة ، وكانت قيادتها بطريقة سليمة ، كان الصوت المنبعث منها عند سيرها منخفضًا . فالرجل الذى يستخدم سيارته وهى تبث عوادمها المميتة ـ نتيجة تلف المحرك ـ فى أثناء سيرها يعدّ أحد الذين يمارسون تلك السلوكيات السيئة والخاطئة يوميًا ، مثله تمامًا مثل الشخص الذى يقود سيارته وهو يستخدم آلة التنبيه بسيارته دون داع ، ودون مراعاة لحرمة الأماكن التى يسير بجوارها من مستشفيات أو دور نقاهة أو مدارس . ونذكر هنا الضوضاء الصادرة عن صفارات القطارات ،

(١) من يقوم بالضغط على ضاغط البنزين (الاكسلتير) وضاغط الفرامل فى وقت واحد ، يحدثا صوتًا نتيجة احتكاك الكاوتش بالأسفلت .

والتى غالبًا ما تكون لغة بين بعض سائقى القطارات . وأذكر هنا تلك الرسالة التى قرأتها فى بريد الأهرام (١) ، وأسردها كما قرأتها : « استضافنى أحد الأصدقاء الذين يقيمون فى مدينة الإسكندرية ، وهو يسكن شقة بعمارات ضباط الشرطة بكوم الدكة (٢)، وهى تطل على محطة مصر للسكك الحديدية بالإسكندرية . وقد هالنى الأصوات المزعجة الصادرة من القطارات ، فهذه المحطة العتيدة تستقبل وتودع أكثر من خمسين قطارًا يوميًا . فأشفقت كل الإشفاق على أطفال صديقى الصغار ووليده الذى لم يكمل عامه الأول بعد ، فقد قال صديقى وزوجته لى : إن أطفالهما يشكون من آلام فى آذانهم (وأنهم لا يسمعون بطريقة طبيعية) ، فبعد كل صفارة قطار يهتزون ويتشنجون بالبكاء والصراخ . لقد فكر الزوجان أن يبيعاهذه الشقة ويسكنا فى مكان آخر رحمة بأطفالهما ، ولكنهما لم يجدا حتى الآن من يقبل شراء شقتهما لنفس السبب » .

والأمر الذى يحزننى أكثر أن سائقى تلك القطارات لا يعبأون براحة مواطنيهم ، ويتخاطبون مع بعضهم بعضًا بإطلاق تلك الصفارات العدوانية ، ويمزحون بإطلاقها مع زملائهم . فعندما يتقابل قطار بآخر، يسارع ويرد التحية ، بإطلاق صفارة قطاره هو أيضًا . وهذه الأفعال إنما تدل على إمعانهم فى إيذاء المرضى والشيوخ والأطفال . فلعل ضمائرهم تستيقظ ويعدلون عن أفعالهم المدمرة لسمع الإنسان والملوثة للبيئة .

ونذكر أيضًا تلك السلوكيات التى تصدر عن بعض الشباب فى أثناء قيادتهم للسيارات ، إذ يتعمدون استخدام أجهزة الكاسيت الموجودة بالسيارة بطريقة خاطئة ، حيث يرفعون الصوت إلى أقصى درجة ممكنة مما يسبب الضرر لهم ولمن حولهم. وإذا تحدثت إليهم أو ناقشتهم ، يقولون لك : إن هذه حرية شخصية ، وإن السيارة لها خصوصية المنزل ، يفعلون فيها ما يشاءون . ونحن نقول لهؤلاء الشباب : نعم للحرية. . ولكن الحرية التى تفيد ولا تضر . أما إذا تجاوزت هذه الحرية الحدود

(١) جريدة الأهرام : العدد ٤١٠٨٢ - السنة ١٢٣ - ٣٠/ ٥/ ١٩٩٩ م .

(٢) أحد أحياء مدينة الإسكندرية ، وهو الحى الذى ولد به الموسيقار خالد الذكر (سيد درويش) .

وسببت الضرر للناس ، ففى هذا الحال يجب الحجر على تلك الحرية ومصادرتها . . فلا حرية مع ضرر الآخرين .

أيضًا ، أصبحت مواكب الأفراح بالسيارات أحد مظاهر السلوكيات الخاطئة التى يجب محاربتها ، نظرًا للآثار الوخيمة الناتجة عنها . . ففى هذه المواكب تصطف السيارات فى صفوف متتالية تتقدمها السيارة التى تحمل العروسين ،حيث تتقدمهم جميعًا كوكبة من الدراجات النارية ، والتى يقوم قائدها بحركات بهلوانية غاية فى الخطورة ، كما أن هذه المواكب تسير ببطء شديد ، مما ينتج عنه إرباك حركة المرور . ولا يقف الأمر عند هذا ، بل تشارك جميع السيارات المصاحبة لهذه المواكب فى إطلاق آلات التنبيه الخاصة ، بها بطريقة متفق عليها ، مما ينتج عنه ضوضاء شديدة وعالية وغاية فى الضرر . وبكل أسف يعدّ بعض الناس هذا أحد مظاهر التعبير عن الفرحة والسرور ، أو أحد السبل التى يتم بها المشاركة فى مجاملة أهل العريس أو أهل العروس . وهى بدعة مستحدثة ،لا تقل عن تلك العادات البالية ، والتى تتمثل فى إطلاق الأعيرة النارية ابتهاجًا بالمناسبة . ولا تمثل هذه السلوكيات سوى ممارسات خاطئة من الذين يقترفونها فى حق أنفسهم . . وفى حق مجتمعهم . . وفى حق بيئتهم . فهى تعرّض الجميع للأخطار وتربك حركة المرور ، وتزيد من التوتر العصبى الذى نعيشه فى هذه الأيام ، ونظن أننا نشارك فى إحداث الفرح والسعادة للآخرين .

ب ـ الضوضاء الصادرة عن الطائرات :

لقد حاول الإنسان منذ زمان بعيد تقليد الطيور فى قدرتها على الطيران . ولا ننسى هنا محاولة عباس بن فرناس للطيران بواسطة أجنحة كبيرة وقوية . وعلى الرغم من فشل محاولته ، إلا أنها كانت بداية لتفكير الإنسان فى الارتفاع إلى الجو واستغلاله كوسيلة للانتقال والتنقل ، حتى نجح الإنسان ـ مع بداية القرن العشرين ـ فى اختراع الطائرة بواسطة الأخوين رايت [1] . ومنذ ذلك الوقت مرت صناعة الطائرات بمراحل من

(١) الأخوان رايت هما : « أورفيل » و « ويلر » رايت . وهما رائدا الطيران ، وكانا أول من طارا بنجاح بطائرة فى ١٧ ديسمبر عام ١٩٠٣ م فى كيتى هوك فى رحلة بلغت مسافتها (٧٠) مترًا .

التطور التقنى حتى وصلت إلى ما وصلت إليه من طائرات تتميز بأحجامها الكبيرة وتعدد محركاتها القوية .

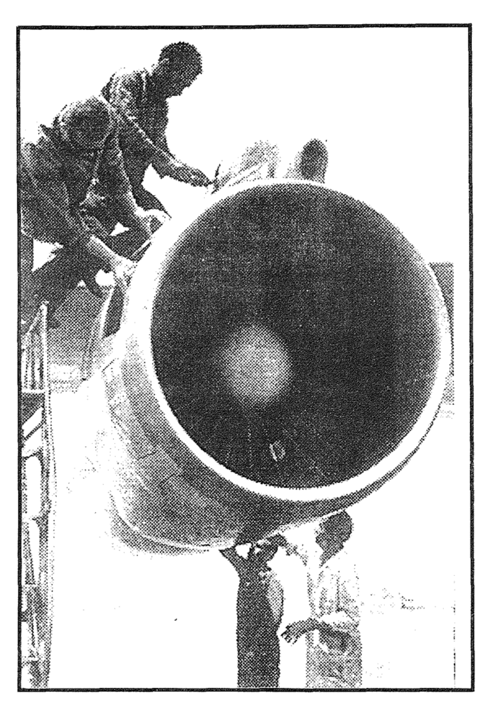
إن الضوضاء الصادرة عن الطائرات ربما تسبب قلقًا أكبر من ضوضاء الطرق . فإذا كان عدد السيارات فى زيادة مطردة ، فإن عدد الطائرات فى زيادة سريعة جدًا أيضًا . هذا بجانب التزايد الكبير فى الضوضاء الناجمة عن الطائرة بسبب التوسع فى صناعة الطائرات . فنجد أنه حتى بداية الحرب العالمية الثانية كان عدد الطائرات محدودًا ، وكان المحرك منخفض القوة . أما بعدها ، فقد ازداد الطيران المدنى زيادة كبيرة ، وتنوعت الطائرات المستخدمة ؛ فظهرت الطائرات ذات المحركات المكبسية ، والطائرات النفاثة المروحية (شكل ٥ ـ ١) .

وقد بدىء فى استخدام الطائرات النفاثة فى بريطانيا فى عام ١٩٥٨ ، فازدادت الشكوى من ضوضاء الطائرات . وقد جاء على لسان لجنة الضوضاء فى بريطانيا ما يلى : « أنه حتى الوقت الحالى توجد شكوى من ضوضاء الطائرات من سكان المناطق القريبة من المطارات فقط ، ولكن عند استخدام الطائرات الأسرع من الصوت ، فسوف تمتد الشكوى إلى عدد أكبر من السكان ، تشمل معظم سكان بريطانيا »[(١)].

وقد اتخذت بريطانيا قرارًا خاصًا بوضع القيود على الضوضاء الناجمة عن الطائرات ، وذلك فى أواخر عام ١٩٧٠ م حين أقرت الحكومة البريطانية تطبيق نظام إعطاء الطائرة شهادة ضوضاء ، وذلك بالنسبة للطائرات الجديدة الأقل من سرعة الصوت . أما بخصوص الطائرات الأسرع من الصوت ـ فى حالة تشغيلها فى بريطانيا ـ فإن الضوضاء الناجمة عنها ستكون أكثر من أى ضوضاء لوسائل المواصلات عرفت حتى الآن . فنجد أن ضوضاء الطائرة الأسرع من الصوت تزيد عن الطائرة العادية فى نواح ثلاث ، وهى :

١ ـ فى أثناء الإقلاع وبعده مباشرة .

(١) د . عايدة بشارة - دراسات فى بعض مشاكل تلوث البيئة - الهيئة المصرية العامة للكتاب - ١٩٧٣ م .



شكل (٥ ـ ١) : بعض التعديلات على محركات
الطائرات للتقليل من الضوضاء .

٢ ـ فى أثناء الهبوط .

٣ ـ بالنسبة للصوت الأفقى فى أثناء الطيران ، وهو ذلك الصوت الذى ينبعث جانبيًا من المحرك ، والذى يغطى مساحة كبيرة . هذا، بخلاف مطبات الصوت التى قد تصدر منها ، والتى سوف يتأثر بها الأفراد الموجودون فى أعالى البحار .

بالإضافة إلى الضوضاء الجوية الناجمة عن إقلاع وهبوط الطائرات فى ميناء القاهرة الجوى ، فهناك عدة مراكز للضوضاء ، وهى [1] :

أ ـ يوجد بالقرب من نهاية كل ممر أرضى فى ميناء القاهرة الجوى ضوضاء مستمرة من الطائرات التى تكون فى مرحلة التاكسى [2] ، وفى انتظار الدوران للإقلاع أو بعد الهبوط . ومع ازدياد حركة الطائرات فى المطار وكثرة الاختناقات فإن مستوى الضوضاء يزداد .

ب ـ نجد كذلك فى مناطق الصيانة ، ومناطق شحن وتفريغ البضائع، مراكز ضوضاء جديدة .

ج ـ تؤدى الاختناقات فى منطقة الانتظار المعلق "Holding Area" حول المطار انتظارًا للدور فى النزول والهبوط، وكذلك الاختناقات فى منطقة الانتظار "Approach Congeston" من الطائرات والمعدات ، إلى زيادة شدة الضوضاء .

د ـ كثرة الطائرات البطيئة ، والتى تؤدى إلى عطلة كثير من الطائرات السريعة انتظارًا لإقلاعها . وبمعنى آخر ، فإن اختلاط تيارات الحركة بين الطائرات النفاثة الكبيرة والطائرات المروحية الصغيرة يؤدى إلى زيادة شدة الضوضاء .

ومما هو جدير بالذكر ، أن أغلب الموانىء الجوية تقام على أطراف المدن أو فى أماكن قريبة منها ، وقد تصل الضوضاء الصادرة عن هذه الطائرات إلى كل سكان المدينة ،

---

(١) د . سراج الدين محمد – النقل الجوى وتلوث البيئة – الجزء الثانى – الهيئة المصرية العامة للكتاب – ١٩٩٦ م .

(٢) مرحلة التاكسى هى المرحلة التى تسبق عملية الطيران إلى الجو أو المرحلة التى تلى عملية الهبوط مباشرة .

أو إلى بعض سكان المناطق الريفية الهادئة إذا كان الممر الجوى المخصص للطيران المدنى يمر فى أجوائها .

ونظرًا لزيادة الاعتماد على النقل الجوى ، فإن هناك حاجة متزايدة إلى إنشاء مزيد من الموانىء الجوية ، وإلى زيادة مساحة الموجود منها ، وإنشاء مهابط جديدة خاصة بها . ويقابل ذلك ، الاحتياج الشديد إلى إنشاء أعداد جديدة من المبانى والمساكن لمقابلة الضغط الناشىء عن زيادة أعداد سكان المدن .

٢- الضوضاء الناجمة عن المصانع :

تتفاوت الضوضاء الصادرة عن المصانع حسب نوع الصناعات التى تقوم بها ، وحسب ما يوجد بها من آلات وماكينات لازمة لتلك الصناعات . فنجد أن بعض الصناعات ، مثل : الصناعات الدوائية ، وبعض الصناعات الغذائية ، تنبعث عنها أصوات منخفضة جدًا إذا قورنت بتلك الأصوات الناجمة عن الصناعات الثقيلة والمعدنية أو صناعات الأسمنت والنسيج ، فهذه الصناعات يصدر عنها ضوضاء شديدة وأصوات صاخبة تصاحب مراحل التصنيع والإنتاج المختلفة بها .

والضوضاء الصادرة عن الصناعة تسبب ضررًا من جهتين ، هما :

الأولى : الضرر المباشر الذى تسببه للعمال والموظفين العاملين فى نفس المصنع . ومن أجل ذلك ، تسن القوانين الخاصة بعمال المصانع فى الدول المتقدمة والتى تعمل على حماية العمال من مخاطر الضوضاء . ويتم ذلك من خلال صيانة الآلات بصفة دورية ، حتى تسبب أقل قدر ممكن من الضوضاء فى أثناء تشغيلها . هذا ، إلى جانب تصميم مبانى المصانع ـ التى تصدر عنها أصوات مرتفعة وصاخبة ـ بطريقة تمنع تسرب هذه الضوضاء إلى خارج هذه المبانى ، عن طريق الحوائط والأسقف العازلة للصوت .

الثانية : ضرر الضوضاء بالنسبة للمناطق السكنية القريبة من المصانع .

وفى هذا الصدد . . نذكر القوانين الخاصة بتراخيص المصانع ، والتى لا تمنح ترخيصًا للمصانع المقلقة للراحة لتقام داخل المدن السكنية أو بالقرب منها .

وتجدر الإشارة إلى أن بعض ورش تصليح السيارات والسمكرة وغيرها تسبب ضجيجًا أكبر من ذلك الصادر عن الكثير من الصناعات .

٣ـ الضوضاء الناجمة عن الباعة الجائلين (١) :

تعدّ السلوكيات والممارسات الخاطئة التى تصدر عن بعض الباعة الجائلين ، الذين يطوفون الشوارع والطرقات طوال اليوم والنهار ، نماذج صارخة لتلك السلوكيات التى تؤدى إلى إحداث الضوضاء الضارة بالإنسان . فهؤلاء الباعة يعلنون عن بضاعتهم بكافة الطرق وشتى الوسائل ، ويتسببون فى إحداث الضجيج والضوضاء فى أماكن تواجدهم، مما يؤدى إلى حدوث الضرر والأذى لهؤلاء الناس الذين يقطنون تلك الأماكن. فقد يكون منهم المريض الذى يحتاج إلى الراحة والهدوء ، وقد يكون منهم من يعانى من أمراض نفسية أو عصبية ، حيث تؤثر عليهم الضوضاء تأثيرًا سلبيًا ، فتؤخر من شفائهم ، أو تزيد حالتهم سوءًا وتعقيدًا ، وقد يكون منهم الطالب الذى يحتاج إلى التركيز والتدقيق لأنه سوف يؤدى امتحانًا ، قد يكون ذا أثر بالغ فى توجيه سير حياته، وقد يكون . . . ، وقد يكون . . . ، فالأمثلة كثيرة ومتعددة .

وسوف أعرض هنا لبعض صور التلوث الضوضائى الناتج عن الباعة الجائلين فى الشوارع والطرقات ـ ليل نهار ـ بلا رقابة وبلا متابعة من الأجهزة المعنية ، أو الجهات المسئولة عن مثل هذه السلوكيات :

أ ـ الضوضاء الصادرة عن بائعى أسطونات الغاز :

فى الماضى القريب ، كانت هناك مكاتب صغيرة فى جميع الأحياء يتم من خلالها الإبلاغ عن حاجة المواطن إلى أسطوانة غاز (أنبوبة غاز) ، وما تمر إلا دقائق معدودة، وتصل الأسطوانة المطلوبة .

أما اليوم ، فلقد صار هناك ما يعرف بـ « السوق السوداء » لتلك السلعة ، وظهرت

(١) د . حسن أحمد شحاتة – تلوث البيئة . . السلوكيات الخاطئة – مكتبة الدار العربية للكتاب ٢٠٠٠ م .

فئة من التجار الذين اتخذوا من التجارة فى بيع تلك الأسطوانات نشاطًا جديدًا لهم ، يمارسون من خلاله ابتزاز الناس . ولذلك ، فهم يستعينون ببعض الأفراد الذين يطوفون الشوارع والطرقات منذ الصباح الباكر ، مستخدمين طرقًا للإعلان عن بضاعتهم ، لا يحتاجون فيها إلى مكبرات الصوت ، فهم يستخدمون قطعة من الحديد ينقرون بها على أسطوانة الغاز نفسها مما يحدث صوتًا عاليًا ومفزعًا ومقلقًا للراحة ، حيث تستمر عملية النقر مرات ومرات . . وبطريقة متلاحقة مما يسبب الأذى والضرر للناس . ومما يزيد من خطورة هذا الأمر، أنه لا رقابة ولا مؤاخذة ، فهم يتجولون فى الشوارع فى جميع الأوقات وطوال اليوم ، منذ الصباح الباكر ، وحتى ـ أحيانًا ـ فى الليل الدامس ، لا يفترون ولا يكلّون .

ويحضرنى هنا ، تلك الاستغاثة التى قرأتها فى بريد الأهرام (1) من أحد الناس الذين يتعرضون للضوضاء الصادرة عن بائعى أسطوانات الغاز . . قال :

« لو أننى أملك أن أنشر ندائى على الصفحات الأولى كما يفعل ذوو المظالم مستغيثين بأولى الأمر لفعلت ، ولكن نظرًا لضيق ذات اليد فإننى ألجأ إلى بريدكم الكريم . أما النداء ، فهو موجه إلى وزارة البترول ووزارة التجارة ومباحث التموين وشرطة المرافق ووزارة البيئة، ولا أدرى لمن أيضًا يجب أن أوجه إليه هذا النداء ، بل الاستغاثة ؟! أغيثونا من ضجيج وضوضاء بائعى أسطوانات البوتاجاز ، والذين يبدأون نشاطهم من السادسة صباحًا بلا رحمة ولا هوادة ولا مراعاة لأى شىء ، وباستمرار وإلحاح شديدين مستخدمين (النقر) المفزع للإعلان عن بضاعتهم التى يبيعونها بثلاثة وأربعة أضعاف السعر الرسمى . أقول : فليبيعوها بخمسة أمثال أو عشرة أمثال سعرها مادام ذلك مباحًا ومستباحًا . ولكن فليرحمونا من هذا الضجيج المفزع ، على الأقل فى الساعات المبكرة من الصباح ، والذى يصل إزعاجه إلينا ونحن نقطن فى الدور الثانى عشر من إحدى العمارات » .

---

(1) جريدة الأهرام : العدد ٤١٠٧٩ - الخميس ٢٧ / ٥ / ١٩٩٩ م - ص ١١ .

ب ـ الضوضاء الصادرة عن بائعى الفاكهة والخضراوات :

لقد ظهرت طائفة من الباعة يطوفون الشوارع فى بعض المناطق بسيارات نصف نقل ويعلنون عن بضاعتهم باستخدام مكبرات ذات أصوات عالية ، مثل : بائعى الموز والخضراوات . وغالبًا ماتكون فترات الظهيرة هى الأوقات المفضلة لمزاولة نشاطهم . وهى الفترات التى يعود فيها الموظفين والعمال والطلاب من أعمالهم ومدارسهم ، وهم يتطلعون إلى الراحة والهدوء والسكينة ، فتبدد أصوات هؤلاء الباعة آمالهم فى الخلود إلى الراحة .

ويعدّ هذا السلوك من هؤلاء الباعة مرفوضًا وغير حضارى . فهناك « سوق » فى كل حى أو منطقة يتم من خلاله بيع مثل هذه السلع ؛ كما توجد محلات ودكاكين تزاول هذه الأنشطة ، دون إحداث جلبة أو صياح أو ضوضاء .

ج ـ الضوضاء الصادرة عن طالبى « الروبابيكيا » :

طالبو « الروبابيكيا » هم فئة من الأشخاص ، تجوب الشوارع والحوارى طبقًا للأشياء القديمة أو التى تكون الأسر فى غير حاجة إليها ، وهم يستخدمون مكبرات الصوت للإعلان عن أنفسهم وطلبًا لتجارتهم ، فينادون « « روبابيكيا . . بيكيا» . أو ينادون بأصوات عالية وغليظة حتى يلفتوا انتباه الناس إليهم ، غير مبالين بتلك الضوضاء التى يحدثونها ، ويزعجون الناس بها .

وأذكر هنا ذلك الخبر الذى قرأته فى مجلة أكتوبر [1] ، ويقول : « أحدث إضافة للضوضاء فى العاصمة ، بدأت يوم الجمعة الماضى : بائع روبابيكيا يطوف شوارع مصر الجديدة بعربة (كارو) يجرها حمار . والبائع ينادى (بيكيا) من خلال مكبر صوت ! ، كأنما يتحدى قرارات محافظ القاهرة الأخيرة بحظر استعمال مكبرات الصوت فى المدارس ودور المناسبات والسرادقات ، وقصر استخدامها فى المساجد على الأذان فقط ، وبصوت منخفض » .

(١) مجلة أكتوبر – العدد ٦٧٦ – الأحد ٨ / ١٠ / ١٩٨٩ م – ص ٢٩ .

٤ ـ الضوضاء الصادرة عن المحلات والنوادى والمقاهى :

تمثل الضوضاء الصادرة عن المحلات التجارية والمقاهى والنوادى الليلية (الكازينوهات) ، إحدى نتائج الممارسات والسلوكيات الخاطئة التى يمارسها أصحاب ومديرو هذه المحلات والنوادى والعاملين بها ومرتادوها .

فمن الملاحظ أن أجهزة البث الإذاعى والمرئى أصبحت تنتشر فى المحلات التجارية وفى المقاهى ، وما يتبع ذلك من ممارسات رفع أصواتها إلى حد الإزعاج لجميع الناس .

كذلك نجد أن الممارسات التى تتم داخل الملاهى والنوادى الليلية ، تتمثل ـ للأسف ـ فى الطبل الزمر فى هذه الأماكن دون مراعاة لأية ظروف ، بالإضافة إلى تلك الأجهزة الحديثة والتى تضخم الأصوات ، مثل : (الساوند سيستم) . . وتلك الضجة التى تنتج عنها ، حيث أصبحت مصدر شكوى للعديد من الناس .

وأذكر هنا تلك الرسالة التى قرأتها فى جريدة الأهرام [1] ، حيث تقول صاحبة الرسالة: « المعمورة يا سيدى هى أجمل القرى السياحية التى بنيت فى مصر ، وإن كانت آفة الغابات الأسمنتية قد طالتها . . وهذا موضوع يطول شرحه ، ولكن ما أريد أن أتحدث عنه هو هذا النادى الليلى المقام وسط العمارات السكنية . والله لا يحكم على سعادتك ولا على مؤمن بقضاء ليلة واحدة فى رحاب هذا النادى الذى يستمر فى الطبل والزمر والنقر فى رؤوسنا من خلال أجهزة (الساوند سيستم) التى تضخم الصوت وتنشره ، مصاحبًا لأصوات بعض من يطلقون على أنفسهم مطربين . وكلما خيم الليل ازداد الصوت ويستمر الحال حتى الرابعة صباحًا . . ولا ينقذنا كل ليلة من هذا الدمار سوى الاتصال بنقطة المعمورة التى أصبحنا نشعر بالحرج من كثرة الاتصال برجالها . فلهم بالتأكيد مهام أخرى ، حيث إن المعمورة تنقلب إلى مسرح مفتوح لكل ما نتصور ابتداءً من فرملة السيارات على الطريقة الأمريكية فى عز الليل بطريقة يفزع لها النائم إلى (الكاسيت) العالى المنبعث من سيارات بعض الشباب والسير بها عكس الاتجاه .

---

(١) جريدة الأهرام : العدد ٤١١٧٣ - يوم الأحد ٢٩ / ٨ / ١٩٩٩ م ـ ص ١١ .

ناهيك عن لعب الكرة ابتداءً من الثانية صباحًا وما يصحبه من ألفاظ نابية يتبادلها الشباب فيما بينهم بأعلى الأصوات » .

انتهت الرسالة ، ولم ينته دويها ، وسوف يبقى مادام هناك شباب مستهتر ، ورجال لا يحسنون تقدير الأمور ، وما دام هناك مسئولون لا يضطلعون بواجباتهم تجاه من يتولون أمورهم .

٥ ـ الضوضاء الصادرة عن ممارسة العادات والتقاليد :

تعدّ ممارسة بعض الأفراد ـ فى مجتمعاتنا ـ للعادات والتقاليد الاجتماعية البالية ، التى لا هدف منها ولا فائدة أحد مصادر التلوث الضوضائى الذى نعانى منه جميعًا .

ومن هذه العادات والتقاليد الخاطئة ما يلى :

أ ـ إطلاق الأعيرة النارية فى المناسبات السعيدة كالأفراح ، وابتهاجًا بمقدم الأعياد ، أو فى المناسبات الدينية ؛ كثبوت رؤية هلال رمضان المعظم أو عند العودة من أداء فريضة الحج .

ب ـ دق الهون النحاسى ـ بجنون ـ فى مناسبة الاحتفال بمرور أسبوع على ميلاد طفل .

ج ـ استخدام المكبرات الصوتية ذات الأصوات العالية جدّا فى الأفراح التى تقام فى السرادقات المنصوبة أمام المنازل أو فى المآتم .

د ـ رفع أصوات أجهزة الراديو والتلفاز إلى الدرجة التى تسبب الأذى والضرر للجيران . وتمارس هذه العادات من بعض الأسر التى تفهم الحرية بمعنى خاطىء لا يتناسب مع ما تدعو إليه الأديان من ضرورة مراعاة الجار وحق الجوار .

هـ ـ إقامة حفلات أعياد الميلاد فى المنازل ، وما يصاحبها من دق وطبل وزمر يستمر لساعات طويلة ، بالإضافة إلى استخدام أجهزة (الاستريوهات) ذات الأصوات العالية والحادة بهدف إضفاء البهجة إلى الحفلة . ويضاف إلى ذلك اشتراك جميع

الحاضرين فى الغناء ـ بصوت عال ـ احتفالاً بالشخص صاحب مناسبة عيد الميلاد ، مما يعدّ إزعاجًا وإقلاقًا ، وخاصة فيما لو كان هناك مريضًا أو شخصًا من الذين ينشدون الراحة والهدوء .

وأذكر هنا تلك المقالة التى قرأتها فى جريدة الأهرام (١) ، حيث يقول كاتبها :

« يعدّ (القلق والتوتر) وما يترتب عنهما من أهم أمراض عصرنا الحديث ، وقد زحف إلى أغلب نفوس الرجال والنساء فى هذه الأيام نتيجة للتطورات الآلية والحياة الصاخبة بأصواتها المزعجة التى واكبت أسلوب ووسائل المعيشة الحديثة فى أماكن العمل أو دور السكن ، والتى لم يتعرض لها آباؤنا وأجدادنا من قبل . لهذا أصبح التردد المنتظم على الحدائق العامة والنوادى الرياضية ـ حيث يمكن التمتع بالهدوء والسكينة والاسترخاء ـ من الوصفات الطبية الناجحة التى ينصح بها الأطباء والإخصائيون العالميون للتقليل من الآثار الناجمة عن ذلك المرض العصرى .

لقد كنت شخصيًا من المصريين السعداء كعضو فى نادى الجزيرة منذ سنوات عديدة لأجد فى ملاعبه وقاعاته الدواء الناجح من ذلك القلق والتوتر ، ثم شاءت ظروف الحياة أن أبتعد عنه لسنوات كثيرة بحكم عملى الجديد ببريطانيا ، إلا أننى وجدت نفس مرض العصر قد زحف لنفوس أغلب البريطانيين ، وأنهم يواجهونه بشكل جدى بنفس الدواء ، وهو التردد المنتظم على الحدائق العامة والنوادى الرياضية، ليتمتعوا بالهدوء والسكينة لأطول فترة ممكنة لتعينهم على مواجهة الحياة الصاخبة لهذا العصر الحديث .

ومنذ أسبوعين حضرت من عملى ببريطانيا لأتمتع بجمال القاهرة العزيزة وشمسها الدافئة خلال أيام الشتاء . وكعادتى أسرعت خطاى بشوق بالغ للتوجه إلى جنتى الخضراء الغائبة عنى (نادى الجزيرة الرياضى) ، ولكن بمجرد أن عبرت بوابة النادى فوجئت بأصوات صاخبة تصدر عن خيمة لمسرح أقيم على أحد أراضيه الخضراء مجهزة

(١) جريدة الأهرام : العدد ٤١٣٤٧ - السبت ١٩ / ٢ / ٢٠٠٠ م .

بميكروفونات عالية تزعج من حولها حتى الساعة الثانية أو الثالثة صباحًا . . ثم وجدت فرحًا آخر مزودًا بميكرفونات عالية تنافس الميكروفونات الأولى أقيم على ملعب آخر من ملاعب النادى الخضراء .

وبعد شهر رمضان ، أقيم مسرح ثالث بميكروفونات أخرى لأغنيات غربية صاخبة تغطى فترة الظهيرة حتى غروب الشمس . أين ذلك الهدوء والسكينة التى كانت تتمتع بها أراضى وقاعات ذلك النادى الرياضى ؟ !

وللأسف علمت من بعض الزملاء أن هذه الظاهرة المرضية (1) زحفت إلى نواد رياضية أخرى بالقاهرة والجيزة .

لهذا أطالب الأخ الفاضل وزير الشباب والرياضة ، ونحن نسعى لدخول الألفية الثالثة بخطى سريعة مع باقى الشعوب المتحضرة فى العالم ، أن يعمل بحكم مسئوليته على إعادة الهدوء والسكينة للنوادى الرياضية ، بما فى ذلك نادى الجزيرة الرياضى ، وحصر اهتمامها للهدف الذى أنشئت من أجله ، مع تشجيع الجهود للنهوض بمستواها الرياضى .

كما يجب ألا يسمح بأن تتحول ملاعب تلك النوادى ـ ولو لفترات محدودة ـ إلى ما كنا نسمع عنه بمسارح وملاهى روض الفرج القديمة .

ولندرك جميعًا أننا بذلك نشارك فى توفير الدواء الناجح لمرض العصر الحديث : (القلق والتوتر) الذى أصبنا به جميعًا ، والناجم عن الضوضاء والضجيج » .

* * *

(1) هذه الظاهرة المرضية هى الاعتداء على حرمة الهدوء والسكينة .

الفصل السادس

« مشكلة التلوث الضوضائى .. فى مصر »

« تعود أسباب مشكلة التلوث الضوضائى فى مصر إلى قصور فى دور الدولة والأسرة والفرد فى المجتمع المصرى تجاه الإنسان نفسه ، وتجاه بيئته . ويمكن حصر هذه الأسباب فيما يلى : أسباب عامة ترجع إلى الدولة ، وأسباب ترجع إلى الأسر ، وأسباب ترجع إلى الأفراد ».

المؤلف

الحاجة إلى التقنية الحديثة :

لقد ازدادت أهمية التصنيع (الصناعة الحديثة)، وأصبحت هى الطريق المضمون والصحيح لتحقيق مستوى معيشى واجتماعى يليق بشعوب دول العالم الثالث (الدول النامية) ، وذلك فى ضوء تراجع معدلات النمو والازدهار فى قطاع الزراعة بصفة خاصة[1]، فى الوقت الذى تتزايد فيه أعداد السكان فى تلك الدول زيادة مضطردة فاقت كل التوقعات .

ويمكن القول بأن « التصنيع » أصبح السبيل المقترح والذى يمكن أن تنتهجه الدول النامية ـ ومنها مصر بطبيعة الحال ـ لرفع مستوى المعيشة بها ، وذلك عن طريق نقل المناسب والملائم من تقنيات الدول الصناعية المتقدمة . وفى ذات الوقت ، العمل على تطويع موارد الدول النامية بما يحقق لها وجود قاعدة إنتاجية مناسبة ـ على الرغم من محليتها ـ يمكنها أن تمتص أكبر قدر من العمالة ، مما يخفف أعباء كثيرة ـ اقتصادية واجتماعية ـ عن كاهل هذه الدول .

وترجع أهمية مشكلة التلوث البيئى فى الدول النامية . ومنها مصر ـ إلى أنها لم تعدّ تقتصر على العلوم الطبيعية فقط فى تحليل الظواهر البيئية ، وإنما تجاوزتها إلى أخذ أبعاد اقتصادية وتمويلية واجتماعية . وذلك لأن عناصر التكاليف للخسائر فى الموارد الطبيعية الناجمة عن النشاط الصناعى أصبحت محل اعتبار ؛ وخاصة بعد ما أوضحت

(١) بسبب الجفاف ، والأحوال المناخية السيئة ، وزحف العمران على الأراضى الزراعية .

الدراسات العديدة حجم تلك الخسائر ، وبعد ما تنامى الاهتمام الدولى والعالمى بالبيئة .

وأصبح من المؤكد أن مشكلة التلوث الضوضائى فى الدول النامية ؛ ومنها مصر ترجع إلى ضعف التمويل اللازم للقيام ببرامج حماية البيئة . وبالتالى ، فإن مشاكل التلوث بتلك الدول تمثل مشكلة ذات اتجاهين :

الاتجاه الأول : الأضرار التى يحدثها التلوث من دمار للبيئة الطبيعية والآثار الضارة بصحة الإنسان والكائنات الحية الموجودة فى البيئة الطبيعية بوجه عام (لقد تعرضنا لتلك الأضرار بالتفصيل فى الفصل السادس) .

الاتجاه الثانى : قصور الموارد المالية بتلك الدول عن القيام ببرامج حماية البيئة التى تدرأ عنها أخطار التلوث المذكورة سابقًا .

ولقد أدت التقنية الحديثة إلى إيجاد أكثر من مصدر ـ لم يكن موجودًا من قبل ـ يسبب حدوث الضوضاء وبدرجات عالية . ومن ذلك الضوضاء والأصوات العالية التى تصاحب تشغيل التقنيات الحديثة فى مختلف المجالات والأنشطة .

ويعدّ مستوى النشاط الاقتصادى بالبلدان النامية ـ ومنها مصر ـ منخفضًا . ومن ثمّ تلجأ حكومات هذه الدول إلى ضخ المزيد من الاستثمارات بهدف تحقيق مزيد من النمو الاقتصادى . ولكى تحقق هذا الهدف فإنها تستورد أنماطًا من التقنيات الغربية ، والتى يترتب عليها مزيد من التلوث . ويؤدى هذا التلوث إلى مزيد من التكاليف الاقتصادية والاجتماعية المطلوبة ، واللازم تدبيرها لمواجهة ذلك التلوث .

مشكلة التلوث الضوضائى فى مصر :

يعدّ التلوث الضوضائى إحدى المشكلات الحديثة التى تواجه المجتمعات، وبخاصة مجتمعات العالم الثالث. وتتمثل مشكلة التلوث الضوضائى فى كونها أحد الآثار الناجمة عن استخدام التقنيات الحديثة، والتى أصبحت جزءًا من حياتنا اليومية.

ولذلك نقول : إن الضوضاء تمثل أحد التحديات الصعبة التى تواجه الإنسان مع نهاية القرن العشرين ، وبداية القرن الحادى والعشرين والألفية الثالثة بعد الميلاد .

أسباب مشكلة التلوث الضوضائى فى مصر :

تعود أسباب مشكلة التلوث الضوضائى فى مصر إلى قصور فى دور الدولة والأسرة والفرد فى المجتمع المصرى تجاه الإنسان نفسه ، وتجاه بيئته .

ويمكن حصر هذه الأسباب فيما يلى :

- أسبا ب عامة ترجع إلى الدولة ومؤسساتها .
- أسباب ترجع إلى الأسر .
- اسباب ترجع إلى الأفراد .

أولاً : أسباب عامة ترجع إلى الدولة ومؤسساتها :

مما لا شك فيه أن الضوضاء التى زادت حدتها، وأصبحت تسبب الأذى والضرر للإنسان يمكن اعتبارها إحدى النتائج السيئة للممارسات الخاطئة والسلوكيات الخطيرة التى تمارسها الدولة وبعض مؤسساتها فى عصرنا الحديث .

ويمكن حصر بعض هذه السلوكيات والممارسات على النحو التالى :

١ـ عدم وجود خريطة صناعية بمصر ، تحدد الأماكن المناسبة لكل صناعة ، تجنبًا لأخطارها المحتملة الناتجة عن الأصوات الصاخبة الصادرة عنها فى أثناء تشغيل الماكينات والآلات . ويرجع ذلك إلى الأساليب الخاطئة ، والتى تترك للدوائر الصناعية حرية اختيار ما يحلو لها من أماكن فى غياب التخطيط العلمى السليم المدروس والبعيد المدى .

٢ ـ غياب التخطيط العمرانى السليم بمعظم المدن ممثلاً فى اختلال التنسيق بين التوطن السكانى ، والتوسع الصناعى . حيث أدى السماح بتراخيص البناء فى مناطق

قريبة وممتدة فى اتجاه المصانع ، مع عدم تحديد كردونات لهذه المدن وامتدادها حول هذه المصانع . . أدى ذلك إلى تفاقم مشاكل التلوث البيئى بتلك المناطق ذات الكثافة السكانية المرتفعة وغير المنظمة .

٣ـ عدم اقتصار التلوث الضوضائى على الأصوات التى تنطلق من المصانع نتيجة العمليات الإنتاجية فقط ، بل يمتد ليشمل الأصوات الصادرة عن وحدات توليد الطاقة المرتبطة بها أو التى تغذى المناطق الصناعية . وكذلك وحدات معالجة المياه مما يؤدى إلى تفاقم هذه المشكلة .

٤ـ أدى الاعتقاد السائد بأن تمويل برامج حماية البيئة سيكون على حساب برامج التنمية الاقتصادية فى ظل محدودية الموارد ، والذى أدى إلى تجاهل الاعتبارات البيئية عند تخطيط برامج التنمية الاقتصادية والاجتماعية .

٥ـ انتشار ورش تصليح السيارات ، وورش السمكرة والدوكو فى الشوارع المكتظة بالمنازل ، وما تسببه من إزعاج وإقلاق للراحة . ناهيك عن المصانع الكبيرة ، والتى يصدر عنها ضجيج فى الأحياء السكنية المقامة فيها أو بالقرب منها .

ثانيا : أسباب ترجع إلى الأسر :

من المؤكد أن السلوكيات الخاطئة التى تصدر عن بعض الأسر ، تسهم بطريقة مباشرة ومؤثرة فى إحداث الضوضاء الصاخبة والأصوات العالية التى تعكر صفو الهدوء الذى ننشده جميعًا .

ومن هذه السلوكيات والممارسات ما يأتى :

١ ـ ممارسة بعض الأسر للعادات والتقاليد البالية التى لا تفيد ولكنها تضر ، مثل : دق الهون النحاسى بجنون فى مناسبة الاحتفال بمرور أسبوع على ميلاد طفل . وكذلك إطلاق الأعيرة النارية فى المناسبات السعيدة والأفراح .

٢ ـ دأب بعض الأسر على إقامة السرادقات فى المآتم والأفراح ، واستخدام مكبرات الصوت الضخمة ؛ للتعبير عن سعادتهم بالأغانى والموسيقى الصاخبة .

٣ ـ قيام الأسر بشراء اللعَب ـ التى تصدر عنها أصوات عالية ـ لأطفالها ، مما يجعل الطفل يشارك ـ دون إرادته وبلا وعى ـ فى إحداث الضوضاء .

ومن الآثار السلبية لذلك ، نشأته على هذا النمط السلوكى . مع العلم بأن «اللّعَبْ» للأطفال تمثل أهمية قصوى ، وتترك أثرًا فى شخصياتهم وسلوكياتهم .

ثالثًا : أسباب ترجع إلى الأفراد :

من الممارسات الخاطئة للأفراد ، والتى تسهم فى نشر الضوضاء وزيادة حدتها، ما يلى :

١ ـ سوء استخدام أجهزة التنبيه الموجودة فى السيارات ، وخاصة بالقرب من المدارس والمستشفيات .

٢ ـ استخدام « كاسيت » السيارة بصورة خاطئة وبطريقة مثيرة ، خاصة من الشباب الذين يرفعون صوت « الكاسيت » بدرجة تؤذى المرضى والأصحاء ، على حدٍ سواء .

٣ ـ لعب الكرة فى الشوارع والطرقات ، وما يصاحبه من صراخ الأطفال والشباب .

٤ ـ صياح الباعة الجائلين ، والذين يعلنون عن سلعهم بمختلف الطرق وشتى الوسائل ، مثل : النقر على أسطوانات الغاز ، أو استخدام مكبرات الصوت لجذب الانتباه إلى ما يبيعونه .

٥ ـ انتشار أجهزة البث الإذاعى والمرئى بأحجامها المختلفة . . فى المنازل والمقاهى العامة والمحلات التجارية ، وما يتبع ذلك من رفع صوتها إلى حد الإزعاج .

* * *

القسم الثالث

« الأضرار الناجمة عن الضوضاء »

الفصل السابع : التأثيرات السلبية للضوضاء

الفصل السابع

« التأثيرات السلبية للضوضاء»

« وهناك دراسة طبية ذكرت أن التعرض المستمر للضوضاء يؤثر تأثيرًا كبيرًا على أجهزة الجسم ووظائفها ؛ سواء أكانت عضوية أم عصبية أم نفسية . ويفسر ذلك بأن الضوضاء تتسبب فى استثارة الجهاز العصبى ، والذى ينقل أثره للقلب والأوعية الدموية والغدد ومراكز الإحساس المختلفة بالجسم » .

المؤلف

مسئولية الضوضاء عن شكاوى الناس المرضية :

تسبب الضوضاء أضرارًا جسيمة للأشخاص المعرضين لها ، وخاصة فيما يتعلق بالسمع والجهاز العصبى ، وما يترتب على ذلك من تأثيرات فسيولوجية أخرى للجسم. كما أنها تؤثر تأثيرًا غير مباشر على الاقتصاد القومى؛ وذلك من خلال إضعاف إنتاجية الفرد العامل اليومية .

إن الأطفال والشيوخ المسنين الذين يعيشون فى مناطق مزدحمة صاخبة بالحركة والعمل ، والتى يصل مستوى الضجيج فيها درجة عالية ، يكونون أكثر عرضة للإصابة بالصمم .

ويمكن القول : إن الضوضاء مسئولة عن الكثير من شكوى الناس ـ كبيرهم وصغيرهم ـ ومعاناتهم . فإذا كنت تشكو من ضعف فى السمع أو فى الإبصار ، أو تشكو من الصداع أو عدم القدرة على التركيز ، أو من الانفعال الزائد والعصبية فى تعاملك مع الناس، أو لاحظت على ابنك عدم توفيقه فى دراسته ، أو على طفلك الرضيع ضعفًا فى انتباهه أو غير ذلك ، فاعلم أن الضوضاء هى السبب المباشر وغير المباشر فى ذلك كله ، مع الملوثات الأخرى .

ومن الغريب والعجيب أن الإنسان لم يهتم كثيرًا بالوقاية من أخطار الضوضاء - على الرغم من تأثيراتها الخطيرة على الإنسان وأجهزة جسمه المختلفة - بقدر اهتمامه بالوقاية من أخطار الملوثات الأخرى .

ولكن ، نستطيع أن نؤكد أن هناك الآن اتجاهًا عالميًا لمحاولة الحد من ظاهرة التلوث البيئى بوجه عام ، ومن الضوضاء والتلوث الضوضائى بوجه خاص . وذلك من خلال سن القوانين اللازمة لتحقيق ذلك ، ومن خلال نشر الوعى البيئى بين المواطنين .

العلاقة بين الضوضاء والآثار الضارة الناتجة عنها :

لا توجد هناك وسيلة دقيقة لتعيين نوع العلاقة بين شدة الضوضاء والآثار التى قد تتسبب فى حدوث الأذى والضرر للإنسان ، وذلك لأن هذه الآثار قد تختلف من شخص لآخر .

وتعتمد هذه العلاقة على عدة عوامل ، منها ما يأتى :

١ - نوعية الضوضاء الصادرة :

تتوقف الآثار التى تحدثها الضوضاء على الإنسان وأجهزة جسمه المختلفة على نوعية هذه الضوضاء . والمقصود هنا بنوعية الضوضاء هو : هل هى ضوضاء مستمرة دائمة أم هى ضوضاء مؤقتة ؟ !

وتتفاوت تلك الآثار من كونها مؤقتة تزول بزوال مصدر الضوضاء ، إلى آثار دائمة تسبب حالات مرضية ، إلى آثار مزمنة .

وسوف نتناول هذه الآثار ، وما تسببه من أضرار للإنسان وأجهزة جسمه المختلفة فى الصفحات التالية ، إن شاء الله .

٢ - فجائية الضوضاء :

وهى تعرض الإنسان لمصدر من مصادر الضوضاء بطريقة مفاجئة مباغتة .

وتؤثر الضوضاء الفجائية تأثيرات خطيرة جدًا على الإنسان ، قد تصل إلى حد كونها مميتة فى بعض الأحيان ، نتيجة تعرض الإنسان لهبوط مفاجىء فى الدورة الدموية ، بسبب هذه الضوضاء الفجائية .

٣ - زمن التعرض للضوضاء :

المقصود بزمن التعرض هو طول الفترة الزمنية التى يتعرض الإنسان خلالها لمصدر أو مصادر الضوضاء . فكلما كانت فترة التعرض صغيرة ، كانت الآثار السلبية الناجمة عنها مؤقتة وغير مؤثرة بصورة مرضية . أما إذا طالت مدة التعرض للضوضاء ، فإن الآثار المترتبة على ذلك تكون خطيرة .

وهناك دراسة طبية [1] ذكرت أن التعرض المستمر للضوضاء يؤثر تأثيرًا كبيرًا على أجهزة الجسم ووظائفها ؛ سواء أكانت عضوية أم عصبية أم نفسية . ويفسر ذلك بأن الضوضاء تتسبب فى استثارة الجهاز العصبى ، والذى ينقل أثره للقلب والأوعية الدموية والغدد ومراكز الإحساس المختلفة بالجسم .

ولقد تأكد أن الضوضاء حتى ولو كانت بدرجة ضعيفة ، فهى تسبب انقباض الأوعية الدموية . فبعد (٣) ثوان بالضبط من بداية ضوضاء شدتها (٨٧) ديسيبل ، تنكمش الشرايين الصغيرة ، وتقل كمية الدماء داخلها . وعندما تتوقف الضوضاء تحتاج هذه الأوعية الصغيرة إلى حوالى (٥) دقائق كى يمكنها العودة إلى حالتها الأولى . هذا فى حالة التعرض للضوضاء لمدة (٣) ثوان فقط ، فما بالك لو تم التعرض للضوضاء لمدة (٣) دقائق أو (٣) ساعات !

ومن الآثار السلبية الناجمة عن التعرض للضوضاء لفترة طويلة : عدم المقدرة على التركيز ، وضعف الكفاءة فى الأداء ، والتراخى فى ردود الأفعال عند الخطر ، مما قد يؤدى إلى زيادة التعرض لخطر الحوادث .

٤- نوع العمل الذى يزاوله الإنسان :

لقد اتضح أن نوع العمل الذى يزاوله الإنسان فى أثناء تعرضه للضوضاء له أثر بالغ على نوع التأثير ، والضرر الذى يمكن أن تتركه تلك الضوضاء على الإنسان .

(١) محمد السيد أرناؤوط – الإنسان وتلوث البيئة – الدار المصرية اللبنانية – ١٩٩٩ م .

أولاً : التأثيرات المباشرة الناجمة عن الضوضاء :

١ - التأثيرات النفسية :

مما لا شك فيه أن الله - سبحانه وتعالى - قد خلق الإنسان وركّبه من مجموعة متناسقة من الخلايا والأنسجة والأعصاب التى تؤدى عملها بدقة متناهية ، وفى سهولة ويسر . فجميع أعضاء الجسم على اتصال دقيق بعضها ببعض ، بحيث إذا تأثر أى عضو من الأعضاء ، تأثرت له ومعه الأعضاء الأخرى . وصدق رسول الله ﷺ عندما قال : (مثل المؤمنين فى توادهم وتراحمهم وتعاطفهم مثل الجسد الواحد ، إذا اشتكى منه عضو تداعى له سائر الجسد بالسهر والحمى)[١] .

ولقد ثبت علميّا أن ارتفاع شدة الصوت عن المعدل الطبيعى يؤدى إلى نقص النشاط الحيوى للإنسان المعرض لهذه الأصوات المرتفعة . كما أنها تؤدى إلى الإثارة والقلق والتوتر والارتباك وعدم الارتياح الداخلى (القلق النفسى) وعدم الانسجام مع الغير . كما أنها تؤدى إلى ضعف التفكير وارتخاء وضعف فى الاستجابة للمؤثرات الخارجية بدرجة ملحوظة نسبيّا .

العوامل التى تتوقف عليها التأثيرات النفسية :

والأعراض التى ذكرناها ، تتفاوت شدتها ودرجتها حسب عدة عوامل ، أهمها :

أ - فترة التعرض للضوضاء :

لقد ثبت علميّا أن التأثير السلبى وشدة الخطورة وزيادة حدة الأعراض السابق ذكرها يتناسب طرديّا مع طول فترة التعرض للضوضاء . ولذلك فإن الأفراد الذين يتعرضون للضوضاء لفترات طويلة ومتصلة، وتظهر عليهم الأعراض السالف ذكرها بوضوح ، تصبح حياتهم نوعًا من الشقاء ، كما أنهم يعانون من عدم المقدرة على الاندماج وسط أقرانهم وزملائهم الطبيعيين .

(١) رواه النعمان بن بشير رضى الله عنهما ، متفق عليه .

ويندرج تحت هذه الفئة رجال المرور ، وبخاصة فى الميادين المزدحمة ، حيث يتعرضون لضوضاء مستمرة صادرة عن حركة السيارات والشاحنات ووسائل التنبيه بها . كما أن الاختناقات المرورية والإشارات تزيد من درجة وحدة وخطورة الضوضاء فى تلك الأماكن .

كما يندرج تحت هذه الفئة ، هؤلاء العمال الذين تقتضى طبيعة عملهم وقربهم من الآلات الضخمة تعرضهم لضوضاء عالية وشديدة لفترات طويلة قد تصل إلى (١٢) ساعة متصلة أو أكثر .

ب - شدة الصوت ودرجته :

من المؤكد والثابت أنه كلما اشتد الصوت وازدادت درجته ، كان تأثيره السلبى أكبر وأخطر . فهل يتساوى من حيث التأثير ، التعرض لضوضاء شدتها (٤٠) ديسيبل ، وضوضاء شدتها (٩٠) ديسيبل ؟! ونجيب عن هذا التساؤل ، ونقول : أبدًا لا يتساويان . فالضوضاء الشديدة تبدأ معها مراحل الخطر والتأثير السلبى على الإنسان وصحته بصفة عامة .

كذلك ، فإن الأصوات الحادة تكون أكثر تأثيرًا من الأصوات الغليظة . فالأصوات الحادة هى الأصوات المرتفعة الدرجة ؛ وهى ذات تأثير ضار أقوى .

ج - المسافة من مصدر الصوت :

إن التأثر السلبى بالصوت يتناسب عكسيًا مع المسافة الفاصلة عن مصدر الصوت . أى أنه كلما قلت المسافة وأصبح الإنسان قريبًا من مصدر الصوت ، كان تأثره به أبلغ وأقوى وأخطر .

د - كيفية وقوع الصوت :

وهى حدوث الصوت فجأة وبطريقة غير متوقعة . ولقد اتضح أن الصوت المفاجىء أكثر تأثيرًا من الضجيج المستمر والمعتاد ، على الإنسان وسمعه وأعصابه .

ونحن – فى حياتنا اليومية – نعانى من تعرضنا لسماع أصوات مرتفعة مفاجئة، مثل : ارتطام جسم صلب ثقيل على الأرض أو انفجار إطار سيارة أو ما شابه ذلك . ونلاحظ أن تأثيرها علينا يكون أقوى من الضوضاء التى نتعرض لها يوميًا والمعروفة بالضوضاء السائدة .

وهكذا يمكن القول بأن الضوضاء تؤثر على الإنسان نفسيًا وفسيولوجيًا تأثيرًا رئيسيًا عند النوم والعمل . أما على المستوى النفسى والاجتماعى ، فإنها تسبب الضيق والإزعاج . وتؤدى الضوضاء إلى الاستيقاظ فى أثناء النوم وهو ما يعرف بـ « قلق النوم» (Sleep Disturbance)، مما يؤدى إلى عدم النوم بعمق [1] . وبصفة عامة، فإن « قلق النوم » يختلف من شخص لآخر ، فبعض الأشخاص ربما يستيقظون بسبب الضوضاء التى شدتها (٣٠) ديسيبل ، وآخرون يستيقظون بسبب ضوضاء شدتها أعلى من (٧٠) ديسيبل .

ومن الدراسات المهمة فى هذا المجال ، تلك الدراسة [1] الميدانية عن المؤثرات النفسية والفسيولوجية للضوضاء فى المناطق المجاورة لمطار القاهرة الدولى لمعرفة تأثير ضوضاء الطائرات على السكان . وقد انتهت هذه الدراسة إلى عدة نتائج ، نجملها فيما يأتى :

١ – تؤدى الضوضاء إلى التوقف عن الكلام ، كما تؤدى إلى اضطراب المحادثات التليفونية والبرامج التليفزيونية .

٢ – تؤثر الضوضاء على الجهاز العصبى ، حيث تعمل على توتر الأعصاب، بالإضافة إلى الصداع المفاجىء .

٣ – الاستيقاظ – ليلاً – عدة مرات بسبب ضوضاء الطائرات ؛ وبخاصة فى الأوقات التى يكثر فيها السفر ، وتتزايد فيها الرحلات الجوية ، مثل : مواسم الحج ، وسفر وعودة المدرسين من البلاد العربية .

(١) إذا كانت شدة الضوضاء أعلى من (٧٠) ديسيبل ، فإنها تؤدى إلى عدم الاستغراق فى النوم .

٢ - التأثيرات العصبية :

كما ذكرنا من قبل فإن أعضاء الجسم الواحد وخلاياه ترتبط ارتباطًا وثيقًا ، وتؤثر في بعضها ببعض. فنجد أن الضوضاء تصل عبر الألياف العصبية إلى الخلايا العصبية المركزية فى المخ ، فتهاجمها وتهيجها وتؤثر فيها . وينعكس هذا التأثير على أعضاء الجسم المختلفة وأجهزته . فيتأثر الجهاز الدورى من خلال تأثر القلب الذى يسرع فى نبضاته . كما يتأثر الجهاز الهضمى الذى يضطرب ، وتضطرب أعضاؤه المختلفة . فنجد المعدة تتأثر وتزداد إفرازاتها ؛ مما قد يؤدى إلى الإصابة بقرحة المعدة أو قرحة الاثنى عشر. كما يمكن أن تتأثر أيضًا إفرازات الكبد والبنكرياس ، مما قد يؤدى إلى اختلال فى معدلات السكر داخل الجسم ، ويسبب مرض السكر . كما تتأثر أيضًا إفرازات الغدد الصماء، مثل : مادة الإدرينالين ، فإنها ترتفع فى الدم لتصل إلى أعضاء الجسم المختلفة لتسهم بدورها فى التأثير عليها ومؤازرة فعل الجهاز السمبثاوى . وبالتالى فإن التغيرات التى تحدث فى الجسم بفعل الجهاز الهضمى والهرمونات - نتيجة الضوضاء - تحدث الضرر البالغ بالصحة وأجهزة الجسم المختلفة إذا طال مداها .

وقد يفسر هذا إصابة العديد من الناس - اليوم - ببعض الأمراض [1] دون أن تكون هناك أسباب عضوية واضحة ، مثل : مرض ارتفاع ضغط الدم ، ومرض ارتفاع السكر . وهى الأمراض التى انتشرت فى الأماكن المزدحمة وفى المدن الصناعية .

٣ - التأثير على الدورة الدموية :

لقد أثبتت الأبحاث والدراسات الطبية الحديثة أن الأصوات المرتفعة والعالية لها تأثيرات ضارة على الدورة الدموية . فلقد وجد أن الأصوات العالية المفاجئة تجعل الشعيرات الدموية تتقلص . كما أنها تحدث ذبذبات فى الجلد ، وربما تحدث تغيرات فى نشاط الأنسجة .

---

(١) أصبحت هذا الأمراض تعرف بأنها « أمراض العصر » .

فالتعرض للضوضاء لفترات طويلة يؤدى إلى حدوث انقباض فى الأوعية الدموية ؛ مما يسبب ارتفاع ضغط الدم عن طريق إثارة مركز انقباض الأوعية الدموية فى المخ . ولعل هذا هو أحد العوامل المؤدية إلى زيادة نسبة مرضى ضغط الدم بين سكان المجتمعات الصناعية عنه بين سكان المجتمعات الريفية والبدائية .

وهناك العديد من الأبحاث الطبية التى تناولت التأثير المباشر للضوضاء على ضغط الدم . فالضوضاء تؤدى إلى ارتفاع الضغط مباشرة ، وعلى العكس تمامًا فإن الهدوء والسكينة يؤديان إلى انخفاض الضغط ، حتى فى حالات أولئك المصابين بمرض ارتفاع ضغط الدم .

وهكذا نجد أن مضاعفات ارتفاع الضغط قابلة للحدوث - وبنسبة أكبر - بين الأشخاص الذين يتعرضون لانفعال مفاجىء ، أو لصوت مرتفع ، أو ضوضاء فجائية .

وتؤكد كل الإحصاءات الطبية أن نسبة الإصابة بأمراض الشرايين والجهاز الدورى والقلب - بما فى ذلك ضغط الدم - تكون أكبر بين قائدى السيارات (١) . والسبب فى ذلك هو تعرضهم أكثر من غيرهم لمستويات عالية من الضوضاء (٢) . وتعرضهم للضوضاء الفجائية بصفة مستمرة ومتكررة .

العلاقة بين الضوضاء وارتفاع نسبة الإصابة بأمراض القلب :

أوضحت الدراسات التى قامت بها كلية الطب بجامعة « ميامى » الأمريكية (٣) ، بالتعاون مع وكالة حماية البيئة ، أن هناك علاقة وثيقة بين زيادة الضوضاء وارتفاع درجاتها ، ونسبة الإصابة بأمراض القلب .

---

(١) وكذلك رجال المرور .

(٢) نتيجة تعرضهم لأصوات آلات التنبيه الصادرة من السيارات من حولهم، على اختلاف أنواعها وشدتها ، وفجائية حدوثها .

(٣) محمد كامل عبد الصمد - ثبت علميًا - الجزء الأول - الدار المصرية اللبنانية - ١٩٩٧ م .

فقد أثبتت الإحصائيات أن الزيادة في حالات الإصابة بجلطة القلب والسكتة القلبية - وبخاصة في السن المبكرة - تستمر مع التغيرات البيئية المعقدة ، مثل : الازدحام ، والضوضاء، وما يصاحبها من توتر عصبي وعدم استقرار نفسي .

وتؤكد الأبحاث وجود تغيرات في مكونات الدم لدى الأشخاص الذين يعانون من توتر عصبي شديد وقلق نفسي. وتتمثل هذه التغيرات في زيادة نسبة دهنيات الدم ، ونسبة الكولسترول ، ونسبة الأنسولين في الدم ، وزيادة قابلية صفائح الدم إلى الالتصاق بعضها ببعض ؛ مما يساعد على تكوين الجلطة .

٤ - التأثير على السمع :

تؤثر الضوضاء تأثيرًا مباشرًا على الأذن وعلى حاسة السمع لدى الإنسان . ويتوقف مقدار تأثير الضوضاء على الجهاز السمعي على عوامل متعددة ، منها : شدة الضوضاء، ومدى قرب مصدرها من الإنسان .

ولقد تمت دراسة تأثير الضوضاء على نقص السمع بين عمال الصناعة ، وتبين أن نقص السمع وحدوث الصمم المهني يكون كثير الحدوث بين العمال الذين يتعرضون لضوضاء تبلغ شدتها (٨٠) ديسيبل فأكثر . حيث يلاحظ في البداية طنين في الأذن وصداع دائم، ثم انخفاض في القدرة على إدراك الأصوات ذات التردد المنخفض والمتوسط . ويزداد احتمال الإصابة بالصمم كلما ارتفع مستوى الضوضاء (شدتها)، وطالت مدة التعرض لها ؛ وبخاصة إذا كان التعرض يتم بصورة دائمة ومستمرة لفترات طويلة .

وتبين الدراسات أن انخفاض السمع يبدأ بين سكان المدن الكبرى عند أعمار تتراوح ما بين سن الخامسة والعشرين أو أقل من ذلك ، في حين يبدأ بين سكان القبائل التي تعيش في المناطق الهادئة ابتداءً من سن السبعين عامًا .

الآثار الضارة للضوضاء على السمع :

ويمكن إجمال الآثار الضارة للتلوث الضوضائى على السمع فيما يلى :

- حدوث ضعف فى السمع لفترة محدودة :

يحدث ضعف فى السمع لفترة ، ثم يعود بعد ذلك إلى حالته الأولى خلال عدة دقائق أو ساعات ، بعد زوال مصدر الضوضاء .

ويحدث ذلك للذين يتعرضون لضوضاء عالية لفترات محدودة ، داخل المصانع ، أو الورش ، أو الأماكن المزدحمة ، أو فى أماكن الاختناقات المرورية .

- حدوث ضعف مستديم فى السمع :

يحدث ضعف فى السمع لا يستطيع معه الإنسان سماع الحديث الخافت أو الهادىء (حيث تكون الأصوات منخفضة الشدة) .

ويحدث ذلك نتيجة التعرض اليومى والمستمر لضوضاء عالية .

ـحدوث الصمم الكامل المستديم :

يحدث ذلك عندما يفقد الإنسان حاسة السمع ، ويصبح عاجزًا عن سماع أى صوت مهما كانت شدته أو درجته . ويحدث ذلك نتيجة التعرض المستمر لسماع صوت عالٍ مدوٍ مفاجىء مثل : أصوات المدافع ، وأصوات انفجارات القنابل ، والتى تتسبب فى ثقب طبلة الأذن أو كسر عظيماتها ، أو تلف الأعصاب الحسية بها . وأحيانًا يتأثر جهاز التوازن الموجود بالأذن الداخلية فيشعر الإنسان بالدوار وتنتابه حالة من القىء .

ولقد أجريت دراسة [1]على أثر الضوضاء على السمع وضغط الدم لإلقاء الضوء على

---

(١) نجاة محمد عامر ، أثر الضوضاء على السمع وضغط الدم - مؤتمر تنظيم وإدارة المطارات فى مصر - القاهرة - ١٩٨٥م .

الآثار المترتبة على التعرض لضوضاء العمل لبعض العاملين فى مهبط الطائرات بمطار القاهرة الدولى ، حيث تم إجراء الفحص الطبى عليهم .

وقد شمل الفحص الطبى إجراء القياسات التالية :

١ - قياس درجة فقد السمع عند مختلف الترددات .

٢ - قياس ضغط الدم .

٣ - إجراء دراسة دقيقة تحليلية للعوامل التى تؤثر على السمع والآثار الصحية الأخرى مثل: السن ، وفترات وطبيعة التعرض للضوضاء ، ومدة التوظف (العمر الوظيفى) وغيرها .

وأوضحت الدراسة أن مستوى الضوضاء الذى يتعرض له العاملين بمهبط الطائرات يصل إلى حوالى (١٠٠) ديسيبل على الأقل ، وهو مستوى عالٍ جدًا ، ويشكل خطرًا كبيرًا على السمع والصحة العامة ، بل ويتعدى الحدود المسموح بها عالميًا للتعرض للضوضاء ، وكذلك الحدود التى ينص عليها قانون التأمين الصحى المصرى [1] .

وفى نهاية الدراسة ، وضعت عدة توصيات للمساعدة على الوقاية أو الإقلال من خطر التعرض لضوضاء العمل ، حيث أوصت بقياس مستويات الضوضاء من وقت لآخر فى مكان العمل للتأكد من تمشيها ومطابقتها مع الحدود الآمنة للتعرض للضوضاء، بما يحقق الوقاية من الأخطار الصحية التى قد تنشأ من التعرض لضوضاء العمل . ويتم ذلك عن طريق إجراء فحص طبى شامل للعاملين قبل الالتحاق بالعمل ، وعمل فحص طبى على فترات لتتبع الحالة الصحية للعاملين ، وضرورة توفر وسائل الوقاية من الضوضاء للعاملين . كما يجب وضع نظام عمل خاص بهم ينسق

(١) يحدد قانون التأمين الصحى المصرى الحد الأقصى لمستوى التعرض للضوضاء بـ (٩٠) ديسيبل ، ولمدة عمل أقصاها (٨) ساعات يوميًا ، وهو نفس المستوى المقترح من منظمة الصحة العالمية .

ساعات العمل والراحة ، يجنب العاملين الأخطار الصحية ، ولا يؤثر على حسن سير العمل ، بالإضافة إلى التثقيف الصحى وتوعية العاملين بالضوضاء وأخطارها الصحية .

ولقد طالبت هذه الدراسة بضرورة تعزيز التوصيات السابقة بالتشريعات القانونية التى تدعمها .

وقد أوضحت الدراسات الميكروسكوبية للأذن الداخلية للحيوانات التى تم تعريضها للضوضاء ، كيف أن هذه الخلايا تتضخم ويتغير شكلها . وإذا لم تحدث فترات سكون بين فترات الضوضاء - بحيث تتيح لتلك الخلايا أن تشفى مما تعانيه - فإن التلف فى هذه الحالة يصبح أبديًا ، وبالتالى يصبح فقدان السمع أبديًا .

وعادة ما يصاحب صمم الضوضاء صمم الأعصاب أيضًا ، فكثيرًا ما يكون هناك رنين داخل الأذن يكاد يذهب بالعقل ، ويعرف طبيًا باسم « طنين الأذن » ، حيث يشعر الشخص وكأن هذا الطنين صادر من داخل الرأس ، ويشبه صفارة أو رنينًا عاليًا .

وفى الحقيقة ، فإن الشخص المصاب بصمم الضوضاء كثيرًا ما يجد مشكلة فى تمييز الكلام وسط بيئة تسودها الضوضاء . فالأصم من الضوضاء يفقد القدرة على سماع الترددات العالية . فهو لا يستطيع أن يسمع الناس حين يصبحون وسط خلفية صاخبة ، لأن الأذن تفقد كفاءتها فى تمييز الكلام عندما تصل مستويات الصوت إلى ترددات عالية تضيع فى الضوضاء التى تبتلعها ابتلاعًا .

ومعظم حالات فقدان السمع المؤقت بسبب الضوضاء يحدث خلال الساعة الأولى أو الساعتين عقب التعرض للضوضاء العالية . وكذلك يحدث معظم حالات الاسترداد للسمع فى الساعة الأولى أو الساعتين عقب توقف الضوضاء التى أحدثت الصمم . وعندما يزول مصدر الضوضاء - وتأخذ الأذن فترة راحة - ينتهى صمم الضوضاء المؤقت ، وترجع الأذن لحالتها الطبيعية .

ولقد ثبت علميًا أن الضوضاء الشديدة تفقد الإنسان سمعه . ومن ذلك تبين أن :

١ - سكان الأدوار العليا فى المناطق التى تمر فى سمائها الطائرات ؛ وبخاصة طائرات الكونكورد ذات الضجيج الذى ينتج من طيرانها والآلات المستخدمة فيها ، فصوت ضجيج العادم النفاث لها يصبح عاليًا صاخبًا شبيهًا بالرعد ، مما يعرض سكان تلك الأدوار العليا لفقدان السمع أكثر من غيرهم ، من سكان الأدوار السفلى .

٢ - رواد النوادى الليلية التى تقدم فيها الموسيقى الصاخبة ، فإنهم يتعرضون لفقدان سمعهم أكثر من غيرهم .

٣ - هؤلاء الذين يعيشون بالقرب من مناطق ذات حركة مرورية ثقيلة مزدحمة ، فإنهم يتعرضون لمستويات عالية من الضوضاء ، تجعلهم عرضة - أكثر من غيرهم - لفقد السمع .

وقد أجرت وكالة حماية البيئة فى أمريكا بحثًا ، كان من نتيجته أن ثلاثة ملايين من الأمريكيين يعانون من فقد السمع بالتأثير . ولذلك ، قررت مصلحة العمل قواعد معينة بموجبها يسمح بالعمل فقط لمدة ثمانى ساعات يوميًا للعاملين الذين يتعرضون لضوضاء ذات شدة تصل إلى (٩٥) ديسيبل . أما أولئك العمال الذين يتعرضون لضوضاء تصل إلى (١٠٠) ديسيبل ، فقد حددت لهم ساعتين للعمل فقط يوميًا .

الوسادة الهوائية .. والصمم :

اكتشف خبراء السمع (١) أن الوسادة الهوائية التى صممت لحماية قائدى السيارات عند تعرضهم للحوادث ، يمكن أن تؤدى إلى إصابتهم بالصمم على المدى البعيد مع كثرة استخدامها .

ويقول - بيت هوهمان - رئيس مركز الأبحاث السمعية بمنظمة التأمين السويسرية ضد الحوادث : إن الصوت الذى تحدثه تلك الوسادة عند انتفاخها بالهواء

(١) جريدة أخبار اليوم - العدد ٢٨٢٠ - ٢١ / ١١ / ١٩٩٨ م .

يعادل(١٣٢) ديسيبل . وهذا الصوت يماثل صوت طلقتين من بندقية [١] .

وقد قامت المنظمة السويسرية - حتى الآن - بتسجيل ثلاث حالات لضعف السمع وطنين الأذن ، بعد تعرض أصحابها لحوادث انتفخت فيها الوسادة الهوائية .

أجهزة آلووكمان .. تسبب الصمم :

نشرت مجلة العلميون [٢]هذا الخبر :

يوجد حوالى (٢٠) ألف هولندى مهددون بالصمم سنويًا ، بسبب استخدامهم لسماعات آلووكمان ، والتى تؤدى إلى مشاكل سمعية خطيرة ، بالإضافة إلى آلام الأذن ، فضلاً عن أنها تؤدى إلى الصمم خلال عشر سنوات .

٥ - تأثير الضوضاء على الإبصار :

من الأمور الغريبة والعجيبة أن يكون للضوضاء تأثير ضار على حاسة الإبصار، وذلك من خلال تأثيرها السلبى على العين ومكوناتها . فلقد ثبت علميًا أن الضوضاء تؤثر على العين فتجعل حدقتها متسعة أكثر مما ينبغى .

وقد يؤثر ذلك على أداء من يعمل فى مهنة تحتاج إلى دقة بصرية ، مثل : أعمال النقش والزخرفة ، والكتابة على (الآلة الكاتبة) أو الكومبيوتر . وقد يكون ذلك سببًا من أسباب الصداع الذى يشكو منه بعض الناس عندما يجهدون أعينهم تحت ظروف عمل يتعرضون فيها للضوضاء .

٦ - تأثير الضوضاء على الحنجرة :

تؤثر الضوضاء على عضو الصوت (الحنجرة) فى الإنسان بطريقة مباشرة أو غير مباشرة . ذلك أنه نتيجة حتمية للضوضاء التى أصبحت إحدى سمات حياتنا اليومية ،

---

(١) من المعروف أن صوت طلقة واحدة يكفى لإصابة السمع بالضعف .

(٢) العلميون - العدد ١٩ - أغسطس ١٩٩٨ م - ص٥٧ .

فإنه قد يتعذر عليك تبادل الحديث مع أحد زملائك أو أصدقائك ، الأمر الذى يجعلك ترفع من صوتك بالدرجة التى تؤدى إلى إجهاد الأحبال الصوتية فى حنجرتك ؛ مما قد يؤدى إلى فقدانك لصوتك فترة من الوقت . وتكرار هذه العملية قد يؤدى إلى فقدانك لصوتك مدى الحياة .

٧ - تأثير الضوضاء على الجلد :

توجد فى الجلد كثير من النهايات العصبية الحسية التى تستجيب للمؤثرات الخارجية المختلفة .

ولقد ثبت أن الأصوات العالية والمرتفعة لها تأثيرات ضارة على الدورة الدموية . فالأصوات العالية الفجائية تجعل الشعيرات الدموية تتقلص، كما أنها تحدث ذبذبات فى الجلد، وربما تحدث تغيرات فى نشاط الأنسجة .

٨ - تأثير الضوضاء على الجنين :

أثبتت التجارب التى أجراها العلماء فى الطب النفسى فى مدينة « باريس »[١] ، أن الجنين داخل رحم الأم يسمع ويحس ويسلك مسلكًا فرديًا مميزًا ؛ ولا سيما أن هناك بعض الأجنة كثيرة الحركة ، على حين أن بعضها الآخر قليل الحركة . ولقد أكدت هذه التجارب أن هناك « جنين » يستمع إلى الموسيقى ويطرب لها، كما أثبتت أن الجنين ينفعل عند سماع أى ضجيج وضوضاء ؛ ويبدو ذلك من خلال التحرك السريع داخل الرحم .

ولقد أجمع العلماء على أن الحالة النفسية للأم تؤثر على الجنين . فإذا كانت الأم شديدة القلق فى أثناء حملها ، فإن الطفل يكون متذمرًا ، وشديد الحركة، وسريع الغضب . كما أنه يكون أكثر عرضة لأمراض الجهاز الهضمى[٢]، وهذا يوضح أثر

(١) مدينة « باريس » هى عاصمة دولة جمهورية فرنسا .

(٢) بحث منشور بعنوان : « صحتك بين الضحك والبكاء » - المجلة العربية - نوفمبر ١٩٨٦ م .

الضوضاء على الجنين بصورة غير مباشرة من خلال تأثره بما تعانيه الأم الحامل من الآثار الضارة للضوضاء ، وما يصاحبها من قلق وتوتر .

٩ - تأثير الضوضاء على الحيوانات :

إذا كانت الضوضاء تسبب أضرارًا جسيمة للأشخاص المعرضين لها ، فإنها تؤثر أيضًا فى بعض الحيوانات تأثيرات مختلفة ، لا تقل فى ضررها عما تسببه للإنسان ، بل إنها فى بعض الأحيان تكون لها تأثيرات مميتة .

فلقد وجد أن بعض الحيوانات تصاب بالتوتر الشديد نتيجة تعرضها للضوضاء العالية ، مما يسبب « هياجها » وتوترها . وينعكس ذلك على إنتاجها من اللبن ، فيلاحظ انخفاض إدرارها من اللبن مقارنة بتلك الحيوانات التى تعيش فى أماكن هادئة وبعيدة عن الضوضاء . كما يتأثر إنتاج البيض فى الدواجن نتيجة تعرضها لضوضاء مستمرة .

والضوضاء الشديدة ذات أثر قاتل ومميت على الحيوانات . فقد ماتت بعض الفئران عندما تعرضت لصوت شدته (١٧٥) ديسيبل لعدة أيام . وعندما تم تعريض بعضها لصوت شدته(١٠٠) ديسيبل ، مرضت وزادت نسبة النوشادر فى دمائها ، وقلت قدرتها على التخلص منها . كما أصيب بعضها بتضخم فى القلب ، وتقلص فى أوعيتها الدموية .

١٠ - تأثير الضوضاء على الذاكرة :

ظهرت دراسة علمية [1] تؤكد أن الموسيقى الصاخبة تؤدى ـ مع غيرها من العوامل ـ إلى فقدان الذاكرة ، أو تساعد على إضعافها .

ولقد تبين من دراسة أجريت مؤخرًا فى ألمانيا أن الذاكرة تضعف بنسبة تتراوح ما بين (١٠٪ إلى ٦٠٪) فى أوساط عشاق الموسيقى الصاخبة . وفى تجربة دراسية أخرى على

(١) محمد كامل عبد الصمد - ثبت علميًا - الجزء الأول - الدار المصرية اللبنانية - ١٩٩٧ م .

نحو (٦٠٠) شخص ممن لا يستمعون إلى الموسيقى الصاخبة ، وتتراوح أعمارهم ما بين ١٧ : ١٩ سنة ، تبين أن المصابين بدرجات متفاوتة من ضعف الذاكرة يشكلون نسبة (٤٪) فقط ، في حين وصلت النسبة إلى (٢١٪) بين أولئك الذين يستمعون إلى الموسيقى الصاخبة من المستويات نفسها .

وعلى النقيض تمامًا ، فقد أظهرت دراسة علمية متخصصة [1] أجراها الطبيب الألماني « اولريش بلاتسيك» أن الموسيقى « الهادئة » تسهم في تيسير الولادة على المرأة الحامل .

وقد عرض الطبيب المتخصص هذه الدراسة على المؤتمر الألماني الثالث عشر لطب الحمل [2] بعد أن قام بتجارب دقيقة شملت (٢٠٠) امرأة في عدد كبير من أقسام الولادة في المستشفيات . واستنتج من هذه التجارب أن (٧٤ ٪) من الأمهات اللواتي وضعن حملهن دون أي تعقيدات ولدن على أنغام الموسيقى الهادئة ، مقابل (٦١ ٪) للنساء اللواتي ولدن في قاعات بدون موسيقى . وأضاف ذلك الطبيب أن أنغام الموسيقى تسهم في تخفيف الآلام في أثناء الوضع ، وتؤثر تأثيرًا إيجابيًا على معنويات ونفسية المرأة التي تلد ، وتجعلها أكثر استعدادًا للتعاون مع الطبيب المولد مقارنة بالمرأة التي تلد بدون الاستماع إلى الموسيقى الهادئة .

ثانيًا : الأضرار غير المباشرة الناجمة عن الضوضاء :

في الحقيقة ، فإن التأثيرات غير المباشرة الناجمة عن الضوضاء لا تقل ضررًا عن تلك التأثيرات المباشرة ، والتي ذكرناها سابقًا . فالضوضاء تؤثر بطريقة غير مباشرة على الإنسان وسلوكه ، مما يؤدي إلى إلحاق الضرر به مرة أخرى .

والأضرار غير المباشرة متعددة ، وسوف نناقش أهمها :

---

(١) صحيفة اليوم الصادرة في المملكة العربية السعودية في ٥ / ٢ / ١٩٨٧ م .

(٢) عقد هذا المؤتمر في مدينة برلين الغربية في أوائل ديسمبر عام ١٩٨٧ م .

١- سوء تهوية المساكن والغرف :

فى المدن المزدحمة يلجأ السكان إلى إغلاق النوافذ وفتحات التهوية للتخلص من الضوضاء ، وتقليل الواصل منها إليهم . كما يستخدم بعضهم العازلات الصوتية للتخفيف من آثارها . ودائماً يكون ذلك على حساب التهوية الضرورية للغرف ؛ مما يؤثر بطريقة سلبية على المواطنين ، وبخاصة المصابين منهم بأمراض الحساسية الخاصة بالجهاز التنفسى . كما يؤدى ذلك إلى تفشى الأمراض بين أفراد الأسرة الواحدة ، وخاصة فيما لو كان أحد أفرادها مصابًا بمرض فيروسى ، مثل : الأنفلونزا ، والتى تنتقل عدواها إلى جميع أفراد الأسرة نتيجة عدم التهوية الجيدة .

٢ - أثر الضوضاء على التعليم :

تؤثر الضوضاء على التعليم واقتصاديات التعليم من خلال التكاليف المالية التى يتم اعتمادها للتقليل من الآثار السلبية للضوضاء على العاملين فى الحقل التعليمى ، سواء كانوا طلابًا أو معلمين أو موظفين أو عمال .

وقد تم عمل دراسة [١] عن أثر ضوضاء الطائرات على المناطق التعليمية فى بيئة مطار القاهرة الدولى . وتم اختيار كلية البنات التابعة لجامعة عين شمس كنموذج للدراسة [٢].

وقد وضح من هذه الدراسة ، أن نفاذ ضوضاء الطائرات إلى مبانى الكلية قد خلق إزعاجًا خطيرًا ، وردود أفعال ضيق يرجع معظمها إلى مشكلات تداخل الكلام وتشويهه ، مما يتسبب عنه توقف الشرح فى قاعات الدرس . وقد ظهر من القياس الميدانى أن نوبات المقاطعة تتراوح ما بين مرة وثلاث مرات فى خلال المحاضرة الواحدة. ويبلغ متوسط طول نوبة التوقف أو المقاطعة الواحدة فى قاعات الدرس ما

(١) د . سراج الدين محمد – النقل الجوى وتلوث الهواء – الجزء الثانى – الهيئة المصرية العامة للكتاب – ١٩٩٦ م .
(٢) وذلك بسبب قربها من مطار القاهرة الدولى (وهى تقع فى حى مصر الجديدة) .

بين نصف دقيقة إلى دقيقة واحدة . وهذا يؤثر سلبيًا على تحصيل الطلاب وقدرتهم على متابعة الدرس .

ومما هو جدير بالذكر ، أن حى مصر الجديدة به نحو (٣٠) مدرسة فى المراحل التعليمية المختلفة ، وحوالى (٢٤) وحدة صحية (مستشفيات عامة) ، ومستشفيات تخصصية تخدم حوالى (١٢٤٦٠٨) نسمة [١].

٣ - التأثير على دخل الأسر :

تؤثر الضوضاء بطريقة غير مباشرة على دخل الأسر ، وذلك من خلال تكاليف مالية إضافية تتحملها تلك الأسر التى لجأت إلى إغلاق النوافذ وفتحات التهوية ، والقيام بتكييف مساكنها ؛ حتى تستطيع التغلب على تلك الأجواء التى نتجت عن ذلك ، مما يستلزم شراء أجهزة التكييف التى تمثل عبئًا جديدًا يضاف إلى أعباء الأسرة المصرية . كذلك ، ما يتبع تشغيل هذه الأجهزة من زيادة استهلاك التيار الكهربى ؛ مما ينعكس على قيمة فاتورة الكهرباء الشهرية ، والتى أصبحت تمثل « كابوسًا » للكثير من الأسر .

كذلك ، فإن إغلاق النوافذ يؤدى إلى تقليل الإضاءة ، مما يضطر المواطنين إلى إضاءة اللمبات نهارًا ، وهذا بدوره يزيد من استهلاك التيار الكهربى ، وبالتالى تزيد قيمة فاتورة الكهرباء الشهرية .

٤ - التقلب المزاجى :

يؤكد العالم الفرنسى « سوبريون » مسئولية الضوضاء عن إصابة الكثيرين بما يعرف بـ « التقلب المزاجى » [٢] . ويعدّ التقلب المزاجى أحد الأمراض العصبية الناشئة عن التعرض للضوضاء الشديدة بصورة مستمرة .

(١) الأرقام الواردة فى هذه الفقرة أخذت من إحصائيات تمت فى عام ١٩٨٨ م .

(٢) التقلب المزاجى : هو أحد أمراض العصر الحديث ، والتى لم تكن معروفة من قبل . ومن أعراضه : الشعور بالفرح ، ثم الشعور بالضيق بطريقة مفاجئة .

ويفسر ذلك بأن الضوضاء تسبب توترًا عصبيًا ، لا يزول بزوال المؤثر الصوتى أو الابتعاد عن الضوضاء .

ولقد أثبتت - مؤخرًا - ثلاث مؤسسات صحية فى الولايات المتحدة الأمريكية وأوربا ضرر الأمزجة المتقلبة على الجهاز الهضمى ، وبالتالى على صحة الإنسان بوجه عام .

وقسمت المؤسسات الصحية الأمزجة المتقلبة إلى ثلاثة أنواع ، وهى :

١ - أمزجة حادة .

٢ - أمزجة متهورة .

٣ - أمزجة عدوانية عنيفة .

واتضح أن تلك الأمزجة - بأنواعها الثلاثة - تؤثر تأثيرًا خطيرًا على الجهاز الهضمى للإنسان . وقد تؤدى إلى تقلص المعدة ، وتشنج الأمعاء إلى الحد الذى يؤدى إلى أوجاع مؤلمة فى القولون واضطراب فى الدورة الدموية ؛ وذلك لأن الجسد والنفس متصلان اتصالاً وثيقًا - كلٌ منهما بالآخر - حيث إن أى قلق أو ضيق نفسى يعترض الشخص تنعكس آثاره فورًا على الجهاز الهضمى ، فتعطل وظيفته أو تصيبه بالاضطراب .

* * *

القسم الرابع

« الضوضاء .. والتنمية »

الفصل الثامن

« االضوضاء .. وإعاقة التنمية المنشودة »

« ولقد أكدت الدراسات والأبحاث الآثار الخطيرة للضوضاء والتى تصيب الإنسان وأجهزة جسمه المختلفة ، بما يؤثر على صحته العامة ويضعف من قوته وقدرته على القيام بالعمل على الوجه المطلوب ، وقد تعجزه نهائيًا عن القيام بعمله . كما أكدت الدراسات على مسئولية الضوضاء عن التأثير الضار على القدرات الذهنية للطلاب والعاملين وغيرهم من المواطنين .

ومما لا شك فيه أن تلك التأثيرات السلبية للضوضاء على العنصر البشرى تؤثر سلبًا على معدلات الإنتاج وإنتاجية العاملين ، كما أنها تؤثر سلبًا على الخطط الطموحة والمستهدفة لزيادة معدلات الإنتاج » .

المؤلف

التنمية .. والعنصر البشرى :

تؤثر الضوضاء بطريقة مباشرة وغير مباشرة على مسيرة التنمية المنشودة والمأمول تحقيقها ، وذلك من خلال تأثيرها على العنصر البشرى ، والذى يعدّ - بحق - دعامة أى تنمية أو عملية تنموية مستهدفة .

والعنصر البشرى يشمل الفئات التالية :

١ - طلاب الجامعات وتلاميذ المدارس .

٢ - العمال والموظفين .

٣ - كافة المواطنين .

ولقد أكدت الدراسات والأبحاث - كما ذكرنا سابقًا - الآثار الخطيرة للضوضاء ، والتى تصيب الإنسان وأجهزة جسمه المختلفة ، بما يؤثر على صحته العامه ويضعف من قوته وقدرته على القيام بالعمل على الوجه المطلوب ، وقد تعجزه نهائيًا عن القيام بعمله . كما أكدت الدراسات على مسئولية الضوضاء عن التأثير الضار على القدرات الذهنية للطلاب والعاملين وغيرهم من المواطنين .

ومما لا شك فيه ، أن تلك التأثيرات السلبية للضوضاء على العنصر البشرى تؤثر سلبًا على معدلات الإنتاج وإنتاجية العاملين ، كما أنها تؤثر سلبًا على الخطط الطموحة والمستهدفة لزيادة معدلات الإنتاج ، وبالتالى زيادة الدخل القومى .

وهكذا نجد أن الضوضاء – بتأثيراتها السلبية – تعيق خطط التنمية المستهدفة ؛ مما ينعكس سلبًا على الأفراد والدولة .

وسوف نستعرض كيفية تأثير الضوضاء على العناصر البشرية المختلفة :

وبناء على طلاب الجامعات وتلاميذ المدارس

أولاً : التأثير على طلاب الجامعات وتلاميذ المدارس :

مما لا شك فيه أن طلاب الجامعات وتلاميذ المدارس هم رجال الغدّ وعلماء المستقبل، فهم بناة الأمة . . أى أمة . . بناة نهضتها . . ودعامة تقدمها ورقيّها فى مختلف مجالات الحياة .

ولذلك تجرى العديد من الدراسات والأبحاث على تلاميذ المدارس وطلاب الجامعات، بهدف معرفة العوامل المختلفة التى تؤثر على قدراتهم الاستيعابية ، وحالاتهم النفسية ، وكذلك تأثير العوامل المحيطة بهم على نمو القدرات الإبداعية فيهم .

ولقد أصبحت الضوضاء أحد العوامل المهمة والمؤثرة فى التلاميذ والطلاب ، وخاصة عندما تكون أماكن دراستهم قريبة من المطارات والممرات الجوية .

ولقد تم إجراء دراسة مثيرة لمعرفة تأثير الضوضاء وشدتها على طلاب المدارس ، والتأثيرات النفسية التى يعانون منها بسبب تعرضهم لضوضاء عالية الشدة نسبيًا .

ففى تلك الدراسة ، تم تقسيم مجموعة من تلاميذ إحدى المدارس إلى قسمين ، على النحو التالى :

القسم الأول : ويشمل هؤلاء التلاميذ الذين يتعرضون يوميًا لضوضاء شدتها حوالى (٦٠) ديسيبل ؛ بحكم أماكن معيشتهم فى تجمعات تزداد بها الضوضاء ، مثل : الأحياء الشعبية .

القسم الثانى : ويشمل هؤلاء التلاميذ الذين يعيشون فى أجواء هادئة[1] .

---

(١) هى الأجواء التى تسودها ضوضاء شدتها أقل من (٣٥) ديسيبل .

ولقد تم مراقبة تلاميذ القسمين ورصد أحوالهم ، حيث تبين ما يلى :

* انخفاض شديد فى سماع صوت المعلم بين تلاميذ القسم الأول .

* طلاب القسم الأول يظهر عليهم التعب بسرعة .

* طلاب القسم الأول يعانون من الملل والشعور بطول وقت الدراسة .

* طلاب القسم الأول يستهلكون وقتًا أطول فى حل التمارين الرياضية (المسائل الحسابية) ، مقارنة بتلاميذ القسم الثانى .

ومما سبق ، يتضح أن الأعراض السلبية التى ظهرت على التلاميذ الذين يتعرضون لضوضاء شدتها (٧٠) ديسيبل ، لم تظهر على أولئك التلاميذ الذين يعيشون فى أجواء هادئة (٣٠-٣٥) ديسيبل .

كذلك ، يعتقد أن للضوضاء أثرًا سلبيًا فى النمو الفكرى والنضج العقلى للأطفال . إضافة إلى أن بعض الأطفال الحساسين يعانون - فى حالة تعرضهم للضوضاء الأعلى من (٤٠) ديسيبل - من الرعب والخوف ، ويصبحون شديدى الحذر مما يحيط بهم .

ومما يؤكد الحقائق السابقة ، تلك الدراسة التى أجريت فى فرنسا على بعض تلاميذ المدارس أيضًا . فلقد أثبتت تلك الدراسة أن الضوضاء تؤثر كثيرًا فى مدى تقبلهم وفهمهم لما يتلقونه من دروس .

فقد وجد أن تلاميذ إحدى المدارس بمدينة « بوردو » بفرنسا - التى تقع بالقرب من إحدى الطرق السريعة - والتى تتعرض لضوضاء مستمرة تصل إلى أكثر من (٧٠) ديسيبل ، تكثر أخطاؤهم الإملائية عند ترك نوافذ الحجرات الدراسية (الفصول) مفتوحة ، فى حين تقل هذه الأخطاء كثيرًا عند غلق هذه النوافذ[1] .

كذلك تؤثر الضوضاء سلبيًا على طلاب الجامعات ، وعلى قدرتهم على تلقى العلم ومتابعة المحاضرات والدروس العملية .

(١) د . محمد السيد أرناؤوط - الإنسان وتلوث البيئة - الدار المصرية اللبنانية - ١٩٩٩ م .

ففى دراسة (١) أجريت للتعرف ودراسة أثر ضوضاء الطائرات على المناطق التعليمية ، أوضحت هذه الدراسة أن نفاذ ضوضاء الطائرات إلى مبانى الكلية قد خلق إزعاجًاخطيرًا للطلاب وللقائمين بالتدريس على السواء ؛ مما يؤثر سلبيًا على تحصيل الطلاب وقدرتهم على متابعة الدرس .

وقد حذر الأطباء البريطانيون (٢) الأمهات من شراء ألعاب الأطفال التى على شكل تليفونات أو سيارات أو مسدسات ، وقالوا : إن هذه اللعب يمكن أن تصيب الأطفال بالصمم ومشاكل فى السمع . وأعرب الأطباء عن قلقهم الشديد من التزايد الحاد فى حالات الصمم لدى الأطفال فى بريطانيا ، وبدأوا حملة مع زملائهم الأوربيين لحظر استخدام هذه اللعب .

وأشار الأطباء إلى أن هذه اللعب تصدر أصواتًا وضوضاء شديدة تؤثر سلبًا على سمع الأطفال . وأوضحت الدكتورة « سوبيلمان » الطبيبة فى إحدى مستشفيات لندن ، أن هناك حاليًا فى لندن أكثر من (٦) آلاف تليفون محمول (على هيئة لعب أطفال) تم استيرادها من الولايات المتحدة الأمريكية ، وأن أصوات أجراس هذه التليفونات تتجاوز المعدلات الطبيعية ، مما يضر بشدة بسمع الأطفال . وذكرت أن الأولاد أصبحوا يعانون من أعراض آلام فى السمع ، وربما الصمم الكامل نتيجة لهذه (اللعب) التى استخدموها فى صغرهم . وقد بدأت هيئة المعايير التجارية البريطانية فى اتخاذ إجراءات قانونية ضد الشركات التى تبيع هذه (اللعب) ، والتى تخالف المعايير المحددة .

ثانيا : التأثير على إنتاجية العاملين وحسن أدائهم :

تؤثر الضوضاء سلبًا على أداء العاملين ، وذلك من خلال تأثيرها على نفسية العامل . فالعامل الذى يصيبه القلق والتوتر وعدم الانسجام ، يقل حتمًا أداؤه الجيد فى العمل الذى يقوم به ؛ مما ينعكس على إنتاجيته وعطائه . ومن هنا جاءت العبارة التى تقول :

---

(١) د . سراج الدين محمد – النقل الجوى وتلوث البيئة – الجزء الثانى – الهيئة المصرية العامة للكتاب – ١٩٩٦ م .
(٢) جريدة الأهرام ـ العدد ٤٠٧٨٤ ـ السنة ١٢٣ ـ ١٩٩٨/٨/٤م

« قد ينتج عن الضوضاء نقص فى الكفاءة وحسن الأداء للعاملين الذين يتعرضون للضوضاء بأشكالها المختلفة » .

فقد ثبت أن الضوضاء تسبب المضايقات ، وتزيد من الأخطاء والقصور فى تأدية العمل ؛ وبخاصة الأعمال التى تتطلب قدرًا من الانتباه فى أثناء تأديتها والقيام بها .

وتفيد الدراسات والأبحاث بأن العاملين الذين يتعرضون إلى الضوضاء فى أثناء عملهم تقل قدرتهم على الإنتاج ، كما تقل قدرتهم على القيام بالأعمال الذهنية والأعمال الإدارية ، كما تكثر فترات انقطاعهم وتغيبهم عن العمل .

ولقد تم إجراء العديد من التجارب لدراسة أثر الضوضاء على العاملين وإنتاجيتهم . ومن بين هذه التجارب ، تجربة زودت فيها حجرات العمل - التى يعمل بها الموظفون - بطبقات من مواد عازلة للصوت . ثم قورنت النتائج التى تم الحصول عليها ، بالإحصاءات والبيانات المتوفرة خلال العام السابق للتجربة . وقد تبين ما يأتى :

١ - الأخطاء الشخصية انخفضت بمعدل ٢٩٪ .

٢ - نسبة الانقطاع عن العمل انخفضت بمعدل ٤٧٪ .

٣ - نسبة الإنتاج زادت بمعدل ٩٪ .

وتتشابه نتائج تلك الدراسة مع نتائج تجارب علمية نفسية قام بها العالم البريطانى (هـ . س . وستون) فى الثلاثينيات من القرن العشرين الميلادى ، حيث أوضح هذا العالم أن كفاءة النساجين البريطانيين قد ازدادت بمعدل (١٢٪) فى الإنتاج عندما وضعوا سدادات الأذن فى آذانهم فى أثناء عملهم .

ولا شك أن ذلك يوضح البعد الاقتصادى لهذه المشكلة التى تعدّ من أخطر مشكلات العصر الحديث .

وقد تم حصر ما يقرب من (٥٠٠) مهنة يتعرض العاملون فيها إلى الآثار الضارة للضوضاء .

ولقد وجد أن الضوضاء لا تؤثر فى صحة العاملين فقط ، بل إنها تؤثر أيضًا فى كفاءة العمل عند كثير منهم ؛ وذلك لأنها تقلل كثيرًا من القدرة على التركيز ، كما أنها تزيد من معدل الشعور بالتعب والإجهاد .

وقد قدرت الآثار المترتبة على التعرض للضوضاء المرتفعة فى الولايات المتحدة الأمريكية، والتى أدت إلى وقوع بعض الحوادث ، وتسببت فى بعض حالات التغيب عن العمل، وعدم كفاءة الإنتاج بما يبلغ (٤٠٠٠) مليون دولار فى عام ١٩٧١م .

ثالثًا : التأثير على المواطنين بوجه عام :

مما لا شك فيه أن كل إنسان فى المجتمع – أى مجتمع – يؤدى دورًا مهمًا وفعالاً فى نهضة هذا المجتمع وتقدمه ، مهما كانت نوعية العمل أو الدور الذى يؤديه . فعناصر المجتمع البشرى تتكامل فيما بينها ، بما ميز الله – سبحانه وتعالى – الأفراد بعضهم على بعض . فلا يمكن التقليل من قيمة حرفة معينة أو عمل تقوم به مجموعة من المواطنين. فقد يكون العمل على وضاعته أو قلة شأنه ذا تأثير مهم وفعال فى البيئة بصفة عامة . فعلى سبيل المثال ، نجد أن العمل الذى يقوم به عمال النظافة من جمع للقمامة وتنظيف الشوارع ، يعدّ من أهم الأعمال المؤثرة فى المجتمع بصفة عامة .

ولك عزيزى القارىء – أن تتصور مجتمعًا بدون هذه الفئة من العمال ، والحالة التى يمكن أن يصل إليها من تفشى للأمراض والأوبئة التى تنتج عن هذه القمامة والفضلات وعدم جمعها والتخلص منها .

ولذلك ، نرى أن الضوضاء – بصفة خاصة – تؤثر على جميع المواطنين ، وجميع فئات المجتمع تأثيرًا سلبيًا ينتج عنه ضعف فى الأداء ، وتراخى فى العمل ؛ مما يفقد معه الإتقان المطلوب ، فى جميع قطاعات العمل المختلفة؛ مما يؤثر على العطاء البشرى، ويأتى المردود السلبى لذلك من خلال التأثير على تقدم المجتمع وتحقيق التنمية المنشودة له .

ولقد تناولنا فى الفصل السابع من هذا الكتاب التأثيرات السلبية للضوضاء ، وهى توضح إلى أى مدى تؤثر الضوضاء على جميع فئات المجتمع تأثيرات خطيرة تضر بالإنسان وأجهزة جسمه المختلفة ، مما يؤثر عليه وعلى عطائه وعلى قدراته الإبداعية . وهذا كله ـ وبكل أسف ـ ينعكس على خطط التنمية المستهدفة للنهوض بالمجتمع وتحقيق الرفاهية لأفراده .

الآثار الضارة على البيئة إحصائيًا وربطها بالأنشطة الاقتصادية :

إن بعض آثار تدهور البيئة ، مثل : التلوث الضوضائى ، وتصريف النفايات وانعكاساتها على المجتمع ، من الصعب إظهارها فى الإطار الحالى للحسابات القومية التى لا تأخذ الموارد الطبيعية والبيئية فى اعتبارها . وينشأ هذا القصور أساسًا من المعاملة المتضاربة لرأس المال الطبيعى ، ورأس المال الذى يصنعه الإنسان .

ويمكن حصر أوجه القصور فى هذا الموضوع ، على النحو التالى :

أ ـ إن الموارد الطبيعية والبيئية لا تدرج فى الموازنات العمومية ، ومن ثمّ فإن الحسابات القومية تقيس التغيرات فى أحوال البيئة والموارد على نحو مضلل .

ب ـ فشلت الحسابات القومية التقليدية فى تسجيل انخفاض رأس المال الطبيعى ، مثل : أرصدة الدول من المياه والتربة والهواء ، والموارد غير المتجددة والأراضى غير المستثمرة .

ج ـ غالبًا ما تدرج التكاليف التى تنفق على استعادة الأصول البيئية ، مثل : تكاليف التقنية من التلوث فى الدخل القومى ، فى حين أن الأضرار البيئية لا تؤخذ محل الاعتبار .

وفى الحقيقة ، فإن هذا القصور يصيب حساب الناتج القومى الإجمالى عن طريقين ، هما :

١ ـ إغفال المخرجات غير المرغوب فيها ، مثل : التلوث بصفة عامة ، والتلوث الضوضائى بصفة خاصة .

٢ ـ تقييم المدخلات المفيدة للبيئة والمتعلقة بالاحتياجات البيئية ، غالبًا ما يتم ضمنيًا بقيمة صفرية .

وتوضح أوجه القصور هذه أن هناك حاجة إلى إطار محاسبى يتيح وضع حساب مقاييس ، مثل : الناتج المحلى الصافى المصحح بيئيًا ، والدخل الصافى المصحح بيئيًا. ومثل تلك المقاييس ستؤدى إلى محاسبة أفضل لإهلاك رأس المال الطبيعى ، ورأس المال الذى هو من صنع الإنسان . وكذلك ، استبعاد البنود المرتبطة بذلك من مصروفات الدفاع عن البيئة والمحافظة عليها ، وتقدير الأضرار الواقعة على البيئة نتيجة للأنشطة الاقتصادية المختلفة .

وحتى يمكن الوصول إلى الدخل الصافى المصحح بيئيًا ، يجب أن تطرح البنود الخمسة التالية من الناتج المحلى الصافى المصحح بيئيًا ، وهى :

١ – مصروفات حماية البيئة والمحافظة عليها ، والتى تتحملها الحكومة ، والتى تعامل كمصروفات ختامية فى نظام الأمم المتحدة للحسابات القومية .

٢ – الآثار البيئية على الصحة ، والجوانب الأخرى لرأس المال البشرى .

٣ – التكاليف البيئية للأنشطة الاستهلاكية العائلية والحكومية .

٤ – الأضرار البيئية الناتجة عن السلع الرأسمالية التى تطرح جانبًا .

٥ – الآثار السلبية فى دولة معينة ، والناجمة عن أنشطة إنتاجية فى دولة أو دول أخرى[1] ، والآثار السلبية التى تنقل إلى الخارج [2] .

ومن الناحية الموضوعية ، فإن توسيع نطاق نظام الحسابات القومية وتحويله إلى حسابات اقتصادية مصححة بيئيًا لهو أمر سهل نسبيًا . أما الجزء الصعب فيه، فهو الوصول إلى تقديرات حقيقية [3] .

***

(١) وهو ما يعرف بـ « القيد السلبى » .

(٢) وهو ما يعرف بـ « القيد الإيجابى » .

(٣) يوسف أحمد ، صلاح المصيرفى – أرنست لوتز (المحاسبة البيئية من أجل تنمية قابلة للاستمرار) – البنك الدولى ، واشنطن – الولايات المتحدة الأمريكية .

الفصل التاسع

« التنمية المنشودة »

« وإذا كانت التنمية ضرورة ملحة بالنسبة لكل التجمعات البشرية ، فإنها تعدّ - فى الواقع - أكثر الضروريات إلحاحًا بالنسبة لذلك التجمع الإنسانى ، والذى يسمى مجتمع « دول العالم الثالث » . ولا يمكن الادعاء بأن الفقر ومشكلة الفقر المادى هى السبب الأساسى والرئيسى لما يعانيه ذلك التجمع البشرى من مشاكل ومعوقات » .

المؤلف

مفهوم التنمية :

إن التنمية بمضمونها الشامل ضرورة ملحة يسعى كل مجتمع بشرى إلى تحقيق درجة منها بشكل يدفعه إلى السعى وراء تحقيق درجة أعلى فأعلى . . وهكذا .

وإذا كانت التنمية ضرورة ملحة بالنسبة لكل التجمعات البشرية ، فإنها تعدّ - فى الواقع - أكثر الضروريات إلحاحًا بالنسبة لذلك التجمع الإنسانى ، والذى يسمى مجتمع « دول العالم الثالث » . ولا يمكن الادعاء بأن الفقر ومشكلة الفقر المادى هى السبب الأساسى والرئيسى لما يعانيه ذلك التجمع البشرى من مشاكل ومعوقات . فتلك المشكلة - أى الفقر المادى - برغم أهميتها القصوى تابعة ونابعة وعاكسة- فى الوقت نفسه - لجوانب اجتماعية ونفسية وحضارية ، يتحتم على من يتصدى لتشخيص مشكلات تلك المجتمعات - بهدف علاجها - أن يواجهها .

ومن هنا تبرز أهمية توحد النظرة إلى التنمية ، ومحاولة رؤيتها ومعالجتها ككل متكامل . فللتنمية مجالات متعددة ، أهمها : المجال الاقتصادى ، والمجال الاجتماعى ، والمجال السياسى . ولكل من هذه المجالات قطاعات فرعية تتكامل فيما بينها ، وتتوحد لتشكل فى النهاية المجال الرئيسى .

وسوف نلقى الضوء سريعًا على هذه المجالات الثلاثة .

مجالات التنمية :

أ - المجال الاقتصادى :

يهتم المجال الاقتصادى للتنمية بتحديد الأهداف المادية للتنمية ، ثم يسعى إلى حصر الموارد المادية المتاحة للمجتمع ، محاولاً - فى ضوء خطة واضحة المعالم - أن يضع قائمة بالأولويات ، محددًا ذلك ببدائل مختلفة للوصول إلى ذات الهدف .

ب - المجال الاجتماعى :

يسعى المجال الاجتماعى للتنمية إلى الاهتمام بالعنصر البشرى بمكوناته المتعددة : القيمية ، والنفسية ، والحضارية . ويتمثل ذلك الاهتمام فى إعداد الفرد ككائن بشرى من حيث تعليمه وتدريبه وإكسابه الخبرة ؛ فضلاً عن تحديد المستهدف من القيم المجتمعية الجديدة سعيًا وراء تلقينها لذلك الفرد المفترض إعداده ، حتى يكون عنصرًا معضدًا ومشجعًا لبرامج التنمية ، لا معارضًا ومثبطًا لها .

ومما لا شك فيه أن التلوث الضوضائى يعدّ أحد الأسباب الرئيسية التى تؤثر على الكائن البشرى (الفرد) ، وتضعف من قدراته . وبالتالى ، تؤثر سلبًا على مدى مشاركته الفعالة فى برامج التنمية التى يصبو إليها كل مجتمع ، وتسعى إليها كل دولة .

ج - المجال السياسى :

يهتم المجال السياسى بتحديد دور الجهاز السياسى فى عملية التنمية . وذلك من خلال إصداره للقرارات [1] التنموية التى يفترض أن تنبع أصلاً من فهم واقعى لإمكانات المجتمع الاقتصادية ، وتحليل عميق لبنائه الاجتماعى ، فضلاً عما يتوقع أن ينجم عن تلك القرارات من رد فعل سياسى لدى أبناء المجتمع . الأمر الذى يؤدى إلى الاستقرار السياسى أو عدم استقراره .

(١) نشير هنا إلى أن القانون رقم (٤) لسنة ١٩٩٤ م بشأن البيئة ، يعدّ من أهم التشريعات فى المجال السياسى والتى كان لها أكبر الأثر فى تصحيح الأوضاع البيئية السيئة وتعقب كل من يسيء إلى بيئته .

ولقد ظهرت فى الآونة الأخيرة ، كتابات عديدة تناولت قضية التنمية من زواياها المختلفة .ولعل من أبرز ما ظهر فى ذلك المجال ما يسمى باقتصاديات التنمية واجتماعيات التنمية .

اقتصاديات التنمية :

إن المقصود باقتصاديات التنمية هو نوع من الدراسة يهتم بدراسة الطاقات والموارد المادية للمجتمع من حيث كفايتها وفعاليتها فى تحقيق الأهداف - المادية أيضًا - للمجتمع ، بحيث يظهر انعكاس ذلك بوضوح فى المتغيرات الاقتصادية التقليدية ، مثل : الدخل ، والاستهلاك ، والادخار ، والاستثمار ، وما إلى ذلك .

ويمكن القول بأن الاهتمام بموضوع التنمية قد بدأ من هذه النقطة . فقد زعم بعض المتخصصين فى بداية معالجتهم لموضوع التنمية ، أن التنمية معنى مرادف للنمو الاقتصادى فى المجتمع . وكلما تحققت درجة أعلى منه ، دلّ هذا على درجة التنمية التى يكون ذلك المجتمع قد حققها . ومن خلال هذه الرؤية يمكن اعتبار أن النمو الاقتصادى مؤشر للتنمية . إلا أن الدارسين لقضايا التنمية قد تنبهوا - اعتمادًا على التجارب الواقعية فى العالم - إلى أن ذلك ليس كافيًا إطلاقًا لفهم مسألة التنمية ، وأنه لا يتجاوز اعتباره مدخلاً اقتصاديًا لدراسة التنمية ، أو اتجاهًا فى دراسة التنمية الاقتصادية .

اجتماعيات التنمية :

هى مجال للاهتمام بقضية التنمية من ناحية المؤشرات الاجتماعية لها ، بحيث تدور هذه المؤشرات كلها حول محور واحد يتمثل فى « العنصر البشرى » ، من حيث إعداده وتكوينه ، فضلاً عن إمداده وتزويده بما يحتاج إليه من سلع وخدمات يعود مردودها مرة أخرى فى شكل زيادة فى الإنتاج ينعكس عليه ، وهكذا .

فالعنصرالبشرى هو الأداة والغاية . . هو الوسيلة والهدف . . فيه ومن خلاله تحدث التنمية ، ومن أجله تتم .

الطاقة والموارد :

تعرّف الطاقة بأنها : « تلك الإمكانات أو القدرات الكامنة أو غير الكامنة فى المجتمع ، والتى تعبر فى النهاية عن احتمالات الثروات البشرية أو المادية القائمة حاليًا ، والمتوقعة مستقبلاً » .

أما الموارد فـ : « هى ذلك الجزء المستغل من الطاقة ، والتى أمكن للإنسان أن يكتشفه ويستخدمه لمصلحته » .

وتنقسم الموارد إلى قسمين ، هما : الموارد البشرية ، والموارد المادية .

الموارد البشرية :

ينظر إلى مفهوم الموارد البشرية من زوايا متعددة ، وذلك بسبب اختلاف مجالات الاهتمام ونواحى التخصص .

ويمكن تعريف مفهوم الموارد البشرية بأساليب مختلفة ، منها :

أ - أنها « الأفراد المكونون لقطاعات النشاط الاقتصادى والاجتماعى المختلفة فى مجتمع ما ، بحيث يعكس ذلك - وبطريقة ما - حجم السكان ، وتركيبهم النوعى والعمرى ، وأحوالهم الاجتماعية والاقتصادية » .

ب - أنها « مفهوم يتحدد من خلال الهيكل الاقتصادى والاجتماعى للمجتمع ، والذى يمثل دعامة الاقتصاد القومى ، سواء ارتبط هذا بمستوى القطاع أو بمستوى المشروع . وينعكس ذلك على مظاهر متعددة ، مثل : تقسيم العمل ، والأصول الاجتماعية والاقتصادية ، والظروف الديموجرافية[1] » .

ج ـ أنها : « قوة العمل الممثلة لقطاعات الإنتاج والخدمات المختلفة فى المجتمع والتى تعكس طبيعة التركيب الاجتماعى والاقتصادى لذلك المجتمع ، بما فى ذلك نظامه السياسى ، واتجاهه الأيديولوجى » .

---

(١) الظروف الديموجرافية : هى الظروف المرتبطة بالسكان ، وأعدادهم ، وتوزيعاتهم فى الأماكن المختلفة ، وأنواع الأنشطة التى يزاولونها .

ويمكن القول بأن هذه التعريفات الثلاثة لمفهوم الموارد البشرية قد اتفقت فيما بينها على العنصر الرئيسى فى ذلك المفهوم ، والذى يتمثل فى تأثير قطاعات النشاط الاقتصادى والاجتماعى للمجتمع على العنصر البشرى حجماً وتركيبًا .

ومن الثابت والمؤكد أن العنصر البشرى يتأثر بدرجة كبيرة وبصورة مباشرة بالتلوث الضوضائى (كما ناقشنا ذلك بالتفصيل فى الفصل السادس) .

مشكلة الموارد .. والعالم الثالث :

وسوف نحاول التعرف على مشكلة الموارد التى تعانى منها مجتمعات العالم الثالث . وحتى نستبين بجلاء هذه المشكلة ، فإننا نطرح تساؤلات ثلاثة ، وربما من خلال الإجابة عنها نستطيع التوصل إلى فهم واضح لتلك المشكلة :

التساؤل الأول : ما هى الطاقات – كمّا ونوعًا – التى تملكها تلك المجتمعات ؟

التساؤل الثانى : ما هى الأسباب التى جعلتها حتى الآن عاجزة عن استغلالها ؟

التساؤل الثالث : ما هى الوسائل التى ينبغى أن تتخذها تلك المجتمعات حتى تتمكن من تحويل أكبر جزء ممكن من هذه الطاقة إلى موارد ؟

وللإجابة عن التساؤل الأول نقول : إن بلاد العالم الثالث تستحوذ على طاقات مادية وبشرية هائلة تتوزع على قارات : آسيا وإفريقيا وأمريكا الجنوبية بالدرجة التى يتوقع معها بعض الباحثين الأمناء أن تصل تلك القارات – أو أجزاء كبيرة منها – إلى درجة عالية من النمو ، إذا ما تنبهت إلى اغتنام الفرصة النادرة المتاحة لها ، والتى تتمثل فى تلك الطاقات المادية غير المحدودة التى تستوعب ضعف الطاقات البشرية فيها فى الوقت الحاضر .

ولعل أوقع مثال لذلك ما حدث فى كلٍّ من اليابان والصين ؛ حيث يعدّان نموذجين لمجتمعين – على اختلاف ظروفهما – فى قارة آسيا ، فقد حققت كل منهما درجات عالية من النمو والتنمية فى فترة زمنية قصيرة للغاية . وذلك يرجع إلى مقدرة كل

منها على استغلال طاقاتها وتحويلها إلى موارد يمكن الاستفادة منها .

وللإجابة عن التساؤل الثانى ، نقول : أما بالنسبة للعوامل والأسباب التى جعلت مجتمعات العالم الثالث - حتى الآن - عاجزة عن استغلال طاقاتها ، فإن ذلك يرجع إلى معوقات وتحديات تواجهها .

ويمكن تصنيف تلك المعوقات إلى مجموعتين ، هما :

أ - معوقات اقتصادية .

ب - معوقات غير اقتصادية .

أ - المعوقات الاقتصادية :

يمكن حصر المعوقات الاقتصادية فى النقاط التالية :

١ - تخلف نظم الإنتاج، وندرة رأس المال، وانخفاض المستوى التكنولوجى .

٢ - انخفاض مستوى دخل الفرد ومعدلات الادخار ومعدلات الاستثمار .

٣ - اختلاف نمط الاستهلاك ، وضيق السوق ومحدوديته .

٤ - ضعف التصنيع ، وسيادة الإنتاج الواحد .

٥ - ضعف البنيان الزراعى ، وإنتاج المواد الأولية وتصديرها .

٦ - دوام المديونيات الخارجية ، والتبعية الاقتصادية .

ب - المعوقات غير الاقتصادية :

وترتبط هذه المعوقات بالوضع التعليمى والصحى والسكنى . ويمكن إيجازها فيما يلى:

١ - ارتفاع كبير فى معدلات النمو ، وارتفاع نسبى فى معدلات الوفيات .

٢ - تأخر وسائل النقل والمواصلات .

٣ - سوء التغذية .

٤ - انخفاض المستوى الصحى .

٥ - انخفاض المستوى السكنى .

٦ - ارتفاع نسبة الأمية .

٧ - ضعف الإدارة الحكومية والإدارية .

٨ - عدم الاستقرار السياسى .

وللإجابة عن التساؤل الثالث ، وهو كيفية الخروج من هذه المشكلة ونوعية الوسائل التى يمكن استخدامها للتغلب عليها ، وتحويل المزيد من الطاقات إلى مزيد من الموارد. فإن هناك ثلاثة أمور ينبغى مراعاتها ، وهى :

الأول: إن العبرة ليست بتعدد الطاقات وضخامة حجومها ، وإنما الأهم من ذلك هو النوعية التى نجد عليها تلك الطاقات . وينطبق ذلك على الطاقة البشرية وغير البشرية . فرب عشرة ملايين من السكان مؤهلين ومدربين وذوى كفاءة وقدرة ، أفضل وأكثر فعالية ونشاطًا فى الهيكل الاقتصادى والاجتماعى للمجتمع من مائة مليون ليسوا كذلك . وقد تجد مجتمعًا مساحته لا تتجاوز مائة ألف كيلو متر مربع ، ناهضًا ومتقدمًا صناعيًا وزراعيًا عن مجتمع آخر تزيد مساحته عن مليون كيلو متر مربع .

الثانى : أن هناك ضرورة لترشيد استخدام الموارد المادية والبشرية على حدٍ سواء . فالفاقد فى كلتيهما ظاهرة ملحوظة فى تلك المجتمعات . ولن تتحقق الرشادة فى الاستخدام دون الإعداد الجيد للمورد البشرى . فهو الذى يستغل موردًا بكفاية - أو بدون كفاية - وعائد ذلك يحفزه ، أو يثبط همته ، بطبيعة الحال إزاء الاستغلال الأمثل .

ومما لا شك فيه ، فإن التلوث بصفة عامة والتلوث الضوضائى بصفة خاصة يعدّ كلٌ منهما من أهم العوامل التى تؤثر على الموارد البشرية فى أى مجتمع من المجتمعات الحديثة .

الثالث : أنه يجب البدء بمواجهة المشكلات الأكثر إلحاحًا ، وذات الأولوية بالنسبة لقطاعات النشاط الاقتصادى والاجتماعى ، حيث ينبغى التركيز على مشكلة بعينها أو مشكلات محددة ، مثل : الأمية أو انخفاض الإنتاجية الزراعية . . أو إلى ما شابه ذلك من مشكلات ، حتى يحقق فيها المجتمع نتيجة ملموسة .

وتأتى مشكلة التلوث البيئى . . والضوضاء ، على رأس قائمة المشكلات المطلوب التركيز عليها ، والتوصل فيها إلى نتائج طيبة وملموسة .

ومن المعروف أن كل المجتمعات تسعى ـ بدرجات متفاوتة ـ إلى تنمية مواردها البشرية ؛ وذلك لتحقيق أهداف قصيرة أو طويلة الأمد(١) . وسواء كان الهدف قصيرًا أو طويلاً فى مداه ، فإن تنمية الموارد البشرية ضرورة لازمة لكل مجتمع مهما بلغت طاقاته وموارده المادية .

وقد تظن كثير من المجتمعات ـ وبخاصة فى العالم الثالث ـ أن مشكلاتها الاجتماعية والاقتصادية والسياسية أيضًا يمكن أن تحل إذا ما أصبحت الموارد لديها متاحة ؛ أى موجودة بالمجتمع .

وفى الحقيقة ، فإن ذلك القول يشوبه كثير من الخطأ . لأن إتاحة كل من السلع والخدمات فى المجتمع لا تعنى أن ذلك المجتمع كانت لديه القدرة على جعلها متاحة . فالمجتمع هنا يكون قد اقتنى السلعة أو الخدمة بشرائها وطرحها فى السوق لديه .

العلاقات التبادلية بين الإنسان والبيئة :

يرتبط المجتمع الإنسانى ارتباطًا وثيقًا بعناصر البيئة الطبيعية من خلال عملية تبادلية للموارد الإنتاجية أو الاستهلاكية .

---

(١) أهداف قصيرة الأمد ، مثل : زيادة متوسط الدخل الفردى ، أو توفير السلع الضرورية ، أو رفع مستوى كفاية الخدمات التى تؤدى . أما الأهداف طويلة الأمد، مثل : ضمان العمالة الكاملة ، أو تنظيم الزيادة فى الدخل القومى، أو تحقيق التنمية القصوى لطاقات الأفراد وقدراتهم .

وتتميز العلاقة التبادلية الاستهلاكية بأنها ترتكز على جانبين :

الجانب الأول : يظهر الإنسان ككائن بيولوجى يرتبط بعناصر البيئة الطبيعية، التى تمده بسائر العناصر والظروف الملائمة لاستمراره . ويحصل الإنسان على هذه المستلزمات عن طريق استخدام أعضاء جسمه بدون وسيط خارجى .

أما الجانب الثانى : فيظهر فيه الإنسان ككائن اجتماعى داخل جماعة معينة، هدفها تحقيق أقصى إشباع ممكن لاحتياجاته عن طريق العملية الإنتاجية .

فالمجتمع الإنسانى يقوم بتحديد أهدافه عن فترة زمنية معينة ، ثم يحدد العناصر التقنية التى سوف يستخدمها للحصول على احتياجاته من المواد والقوى الطبيعية اللازمة للقيام بإنتاج السلع والخدمات التى تلزمه للإشباع المباشر لاحتياجاته . فنرى أن المجتمع الإنسانى يستخدم عناصر البيئة الاصطناعية ليستخلص الموارد الأولية وموارد الطاقة ، ويقوم بتصنيعها وتشكيلها إلى سلع وخدمات تجد طريقها إلى الاستهلاك . وفى كل مرحلة من مراحل الإنتاج والاستهلاك تنبعث ضوضاء ، يتم إرجاعها إلى البيئة الطبيعية .

ويقوم الإنسان من خلال علاقته التبادلية - من الناحية الإنتاجية - مع البيئة، باستخدام قدراته الطبيعية دون فصلها عن البيئة الطبيعية فى بعض الأحيان .

ومن الأمثلة على قدرات الطبيعة واستفادة الإنسان منها ، ما يلى : ما يقوم به الإنسان من إلقاء مخلفاته ونفاياته فى البيئة [1] على أمل أن تقوم الأنظمة الطبيعية بإعادة تدويرها وتشتيتها والقضاء عليها ومنع حدوث آثارها الضارة . كذلك يدخل ضمن العلاقات التبادلية بين الإنسان والبيئة تلك الجهود المبذولة لحماية البيئة والحفاظ على الموارد الطبيعية من أخطار التلوث .

ومما لا شك فيه أن الحفاظ على البيئة الطبيعية من التدهور يرجع إلى المنظومة

(١) من خلال تصريفها فى مجارى المياه ، أو إلى الهواء ، أو إلى التربة .

الاجتماعية بالدرجة الأولى ، حيث إن هذه المنظومة هى التى تحدد أهداف وقيمة المجتمع ، مما ينعكس أثره على أدائه مع البيئة الطبيعية .

البيئة الطبيعية :

تعدّ العلاقة بين القطاع العام الصناعى والبيئة الطبيعية علاقة وثيقة من ناحية دور الصناعة فى إفراز الملوثات التى تهدد البيئة الطبيعية بوجه عام . وتختلف الصناعات فى نوعية الملوثات المنبعثة منها ، وبالتالى فى عمق تأثيرها على البيئة . فنجد أن حركة البناء والتشييد ، من خلال المعدات والآلات المستخدمة ، والمصانع وما يصاحب تشغيل الماكينات والآلات بها من صدور أصوات عالية وضوضاء صاخبة، تؤثر على حياة الإنسان وصحته وعلى جميع الكائنات الحية الأخرى من حوله ، بل وتؤثر على جميع مكونات البيئة بما فيها تلك المكونات المادية من هواء وماء وغيرها .

وبالنسبة لمناطق دول العالم النامى ؛ والتى دخلت مجال التصنيع فى الخمسينيات والستينيات من القرن العشرين ، فإن التلوث بالنسبة لها يرجع أساسًا إلى سببين رئيسيين[1] ، هما :

١ - سوء إدارة الأنظمة البيئية .

٢ - تلوث نتيجة للتدهور الناجم عن العوامل الاقتصادية والاجتماعية السائدة فى تلك المجتمعات .

وهذا النوع الثانى من التلوث له أسباب عديدة ، لعل من أهمها :

- شيوع حالة الفقر

- عدم كفاية الهياكل الأساسية .

- تفشى الجهل والمرض .

---

(١) د . منى قاسم - التلوث البيئى والتنمية الاقتصادية - الدار المصرية اللبنانية - ١٩٩٧ م .

– عدم توافر التوعية المناسبة ؛ وعلى وجه الخصوص فى مجالات الصحة والأمن الغذائى .

وتعدّ مشكلة التلوث البيئى من أهم مشاكل الإنسان مع البيئة فى نشاطه المستمر للاستثمار والإنتاج . وتنعكس مشكلة التلوث البيئى بشكل حاد على حركة الاستثمارات والتنمية سواء فى الدول النامية أو المتقدمة .

وحتى يمكننا أن ندرك معنى التلوث البيئى، وبخاصة التلوث الضوضائى، فإننا نقول : إن مشكلة التلوث البيئى قد برزت بوضوح فى عصر التقنيات الحديثة والتقدم الصناعى والتقنى فى مختلف مجالات الحياة .

تقييم التأثير البيئى :

يطلق على العلاقة بين الاستثمارات والتنمية مصطلح « تقييم التأثير البيئى للمشروعات » . ويقصد به المهام التى يمكن عن طريقها التنبؤ بالتأثير البيئى على المجال الحيوى، وعلى صحة الإنسان ، ومن ثمّ اقتراح السياسات والبرامج والمشروعات والعمليات والإجراءات ، والعمل على تنفيذها ، وكذلك توصيل المعلومات عن هذا «التأثير البيئى » لمتخذ القرار .

وهو الأسلوب الذى يمكن عن طريقه أن يتنبأ المخطط الاقتصادى، ويعرف المدى الملائم للتكاليف، والعائد من مقترحات التنمية الصناعية. وحتى يمكن للتقييم أن يكون مفيدًا وفعالاً فيجب أن يكون مفهومًا ومدروسًا سواء من ناحية القائمين بالمشروعات أو المخطط الاقتصادى وصانعى القرارات . ولذلك، فإن المعايير الأساسية للتكلفة والعائد الاقتصادى ستتشابه فى قيمتها مع المعايير البيئية الوثيقة الصلة بالتأثير على البلاد[١].

كما يقوم التقييم البيئى وتقييم كل ما هو مرتبط ووثيق الصلة بتأثير نتائج المشروعات

(١) د . منى قاسم – التلوث البيئى والتنمية الاقتصادية – الدار المصرية اللبنانية – الطبعة الثالثة – ١٩٩٧ م .

الصناعية على البيئة الاجتماعية من هذه المشروعات ، مثل : دراسة الجدوى، وتحليل الأرباح والخسائر ؛ والتى تعتمد على تأثير التكاليف على القيمة النقدية لربحية الاستثمارات. وكذلك تقييم المشروعات ونتائجها، من حيث التأثير البيئى للمشروعات والاستثمارات على التكاليف الكلية الناتجة عن برامج حماية البيئة نتيجة تلك الاستثمارات، وبالتالى تأثيرها على الربحية .

وحتى وقت قريب كانت معايير تقييم المشروعات الاستثمارية تتم طبقًا للسياسات الاقتصادية والتكنولوجية . أما تأثيراتها البيئية على الصحة وعلى المجتمع، فإنها نادرًا ما كانت تؤخذ فى الاعتبار بنفس القوة والأسلوب . وحتى إذا أخذت تلك الآثار البيئية فى الاعتبار، فإنها غالبًا ما كانت تؤخذ من جانب تحليل التكاليف والعائد فى شكل محاولات أولية غير متخصصة لقياس القيمة النقدية للمتغيرات غير الاقتصادية الناجمة عن أثر التلوث على الصحة والمجتمع .

ونتيجة لذلك، أصبح تقييم الاستثمارات مفيدًا، وأصبح هناك آثار ضارة على البيئة - كنتيجة عمليات التنمية - تؤثر على المنفعة العامة للمشروعات .

أوجه التقييم لمشروع صناعى :

ولذلك يجب عند إقامة أى مشروع صناعى أن يتم تقييم المشروع الصناعى من الجوانب والأوجه الثمانية التالية :

أولاً: إجراء التقييم المالى أو التجارى للمشروع الصناعى من خلال دراسة الجدوى الاقتصادية ، من حيث التكاليف والعائد الاقتصادى للمشروع .

ثانيًا: التقييم البيئى [1] للمشروعات الصناعية وغيرها . فالهدف الأساسى من تقييم « التأثير البيئى » هو تحديد الإمكانات البيئية فى محاولة لمعرفة الآثار الناجمة عن عمليات

(١) التقييم البيئى : المقصود به هنا هو تحديد منافع ومضار المشروع بدقة . ويتأتى هذا عن طريق حساب المخاطر المحتملة من إقامة المشروع والآثار البيئية المترتبة عليه . فمن المهم حساب المخاطر المحتملة من إقامة المشروع وإبرازها ودراسة إمكان قبولها من عدمه .

التنمية الصناعية على المجتمع وعلى صحة الإنسان من النواحى الطبيعية والصحية والاقتصادية والاجتماعية ، من خلال صيغ منطقية تسمح باتخاذ القرارات فى عملية التنمية الاقتصادية . وذلك فى محاولة لتقليل الآثار الضارة وتقليل المخاطر الكامنة عن طريق إيجاد بدائل ممكنة سواء فى المعدات أو العمليات الإنتاجية .

ثالثًا : يجب عند اتخاذ قرار بإنشاء مشروع استثمارى جديد أن يتم دراسة تأثيره على كل مما يلى :

١ - الهواء .

٢ - الماء .

٣ - الصرف الصحى .

٤ - الصحة العامة .

٥ - أسلوب التخلص من النفايات .

٦ - وغير ذلك من قضايا البيئة .

رابعًا: عند اتخاذ قرار بإنشاء المشروع بعد صلاحيته بيئيًا - بعد الدراسة - يجب أن تقوم جهة ملزمة بمتابعة تنفيذ المشروع للاشتراطات والقرارات البيئية مع متابعته بيئيًا ، ووقف نشاطه إذا استلزم الأمر ذلك عند تعمد إحداث المخالفات البيئية [١]

خامسًا : كما يجب الاستعانة بجهات بحثية ، مثل : المركز القومى للبحوث للإسهام فى إنشاء وحدات حماية التلوث البيئى والدراسات البيئية على صحة العاملين داخل كل مشروع أو مصنع

سادسًا : الاستعانة بمراكز البحث العلمى ، مثل : المركز القومى للبحوث ، وجهاز شئون البيئة؛ لوضع معايير تحليل التكلفة والعائد بالنسبة لمجال البيئة وحسابات

(١) المقصود بها الأعمال التى من شأنها أن تضر بالبيئة بأى صورة من الصور ، ومنها بلا شك الضوضاء .

البيئة، حيث إن هذا المجال يعدّ جديدًا فى مصر، ويحتاج إلى تعاون الخبرات المختلفة، مثل : الخبرات العلمية لرصد نوعية الملوثات ودرجة تأثيرها، والخبرات الاقتصادية والمحاسبية؛ لوضع حسابات لقياس آثار تلك الملوثات على ربحية المشروع البيئية وربحية المجتمع أو خسارته، أو الأضرار الاقتصادية والصحية والاجتماعية التى قد تنجم عن نوعية النشاط الذى تمارسه الشركة .

سابعًا : إظهار المكاسب الاقتصادية التى تتحقق من خلال المشروع نتيجة إدراج العوامل البيئية بصورة كافية فى العمليات الاقتصادية، مثل : عوائد إعادة تدوير المخلفات، أو خلق صناعة إضافية للاستفادة من مخلفات الصناعة الرئيسية وغيرها من العوائد، مثل: توفير مبالغ كانت تخصص لصرف أدوية وعلاج للعمال بسبب الأمراض الصناعية(١) .

ثامنًا : إقامة نظم للمعلومات البيئية لتحسين إدارة الموارد والتنمية البشرية ، ويعدّ وجود نظم للمعلومات البيئية شرطًا أساسيًا لإدراج الاعتبارات البيئية فى مختلف الأنشطة الاقتصادية .

ويمكن إنشاء مركز للمعلومات بقليل من التكاليف، كما يمكن الاستعانة بالبيانات الإحصائية المتوفرة لدى الأجهزة ومراكز المعلومات الأخرى الموجودة بمصر، على أن تشتمل تلك البيانات على ما يلى :

١ - كثافة السكان وتوزيعهم فى مختلف مناطق مصر .

٢ - توزيعات القاعدة الصناعية فى مصر، ومدى الكثافة السكانية حول كل منها .

٣ - توزيعات الأحزمة الخضراء ومواقعها .

٤ - مشاكل البنية الأساسية ، والمناطق التى تم حلها فيها ، والمناطق الجارى تأهيلها .

(١) حيث تم تجنب حدوث العديد من تلك الأمراض نتيجة وجود برنامج حماية البيئة ، والذى أدى إلى تحسن الحالة الصحية للعمال بدرجة كبيرة .

٥ - التقنيات المستخدمة فى كل صناعة من الصناعات ، ومستواها ، ومدى ما ينجم عنها من ملوثات .

٦ - حجم القوى البشرية العاملة فى كل قطاع من القطاعات الاقتصادية .

٧ - نوعية الأمراض التى تنجم عن كل صناعة وأثرها على العمالة .

٨ - إدخال التعديلات المناسبة فى التشريعات القانونية الخاصة بالبيئة فى المجالات المختلفة بما يعطيها صيغة الإلزام ، خاصة فى المجال الصناعى. مع وضع نظام صارم للرقابة والتقييم، وتوقيع العقوبات على المخالفين، والتى تتجاوز الغرامة ، وتصل إلى إيقاف النشاط الصناعى المخالف بأكمله ، لفترة زمنية تتراوح ما بين سنة إلى ثلاث سنوات لحين وضع الاشترطات البيئية موضع التنفيذ .

هذه هى أهم النقاط المقترحة التى يمكن من خلالها تقييم التأثير البيئى للمشروعات فى مصر .

* * *

القسم الخامس

« مواجهة الضوضاء »

الفصل العاشر : الإسلام .. وموقفه من الضوضاء

الفصل الحادى عشر : مكافحة التلوث الضوضائى

الفصـل العاشـر

« الإسـلام .. والتلوث الضوضائى »

« وهناك الآيات القرآنية العديدة التى تنهى عن رفع الصوت وتأمر بخفضه فى جميع الأحوال والمواقف، وحتى عند تلاوة القرآن الكريم . كذلك نجد أن السنة المطهرة قد نهت عن إحداث الأصوات العالية التى تسبب الضجة والضجيج ، فهناك العديد من الأحاديث النبوية الشريفة التى نهت عن رفع الصوت وأمرت ودعت إلى الاعتدال . كما أن الفقهاء أكدوا على ذلك ونهوا عن كل ما يسبب الضرر والأذى للإنسان إعمالاً للقاعدة الفقهية : « درء المفاسد مقدم على جلب المصالح » .

المـؤلف

الإســلام .. والضوضــاء

لقد كان للإسلام موقف من الضوضاء منذ زمن بعيد . . فمنذ قرون عديدة وقبل أن يعرف العالم التلوث الضوضائى وآثاره الضارة ، نجد أن الإسلام قد تصدى للضوضاء وحاربها من خلال الآيات القرآنية والأحاديث النبوية الشريفة .

فهناك الآيات القرآنية العديدة التى تنهى عن رفع الصوت وتأمر بخفضه فى جميع الأحوال والمواقف وحتى عند تلاوة القرآن الكريم . كذلك نجد أن السنة المطهرة قد نهت عن إحداث الأصوات العالية التى تسبب الضجة والضجيج ، وهناك العديد من الأحاديث النبوية الشريفة التى نهت عن رفع الصوت وأمرت ودعت إلى الاعتدال . كما أن الفقهاء أكدوا على ذلك ونهوا عن كل ما يسبب الضرر والأذى للإنسان إعمالاً للقاعدة الفقهية : « درء المفاسد مقدم على جلب المصالح » .

فدفع الضرر والمفاسد مقدم على جلب الخير والمنفعة .

وسوف نتناول ـ فى الصفحات القادمة ـ موقف كلٍّ من : القرآن ، والسنة النبوية الشريفة ، وفقهاء المسلمين من الأصوات العالية (الضوضاء) .

القرآن الكريم .. والضوضاء :

الصوت العالى . . والضجة والضوضاء . . من الأمور غير المستحبة فى الإسلام ، بل إنها تندرج تحت الأمور المكروهة والمنهى عنها . فالإسلام يربى الإنسان على أن يحيا حياته فى هدوء وسكينة ، يتدبر ويتأمل فى مكونات الكون من حوله ، ويتفكر فى النعم

العظيمة التى أنعم الله بها عليه، والتى لا تعد ولا تحصى ، ويؤدى ما عليه من واجبات وفروض فى طمأنينة وخشوع . فالإسلام هو دين السلام والأمن والأمان فى كل أمور الحياة ، بما فيها أمور العبادة أيضًا .

فلقد نهى الإسلام الإنسان المسلم عن إصدار الصوت العالى ، حتى ولو لقراءة القرآن وهو قائم يصلى ، وحبب إليه أن يؤدى الصلاة فى سكينة وبصوت منخفض لا يسبب الأذى أو الضرر للآخرين . فنجد القرآن يأمر المسلم بعدم الجهر بالصوت العالى فى أثناء الصلاة وأمره بالاعتدال فى ذلك ، فقال تعالى : ﴿ وَلَا تَجْهَرْ بِصَلَاتِكَ وَلَا تُخَافِتْ بِهَا وَابْتَغِ بَيْنَ ذَٰلِكَ سَبِيلًا ﴾ .(١)

وإذا كان هذا هو توجيه الإسلام للإنسان المسلم وهو قائم بين يدى الله - سبحانه وتعالى - فما أحرى به أن يتوخى ذلك فى كل أمور حياته ، وأن يجعل من ذلك سلوكًا فى كل مناحى حياته . وأكثر من ذلك ، ما أمر به القرآن المسلمين من عدم رفع أصواتهم فوق صوت النبى ﷺ، وجعل ذلك من صفات المؤمنين المطيعين . ومن الأمور المؤكدة ، أنه لم يؤثر عن النبى ﷺ أنه كان يتكلم بصوت عال فى الصلاة أو المجالس أو غيرها . ولقد جعل القرآن من خفض الصوت دليلاً على تقوى الإنسان وعمله الصالح . قال تعالى : ﴿ يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَرْفَعُوا أَصْوَاتَكُمْ فَوْقَ صَوْتِ النَّبِيِّ وَلَا تَجْهَرُوا لَهُ بِالْقَوْلِ كَجَهْرِ بَعْضِكُمْ لِبَعْضٍ أَنْ تَحْبَطَ أَعْمَالُكُمْ وَأَنْتُمْ لَا تَشْعُرُونَ ۞ إِنَّ الَّذِينَ يَغُضُّونَ أَصْوَاتَهُمْ عِنْدَ رَسُولِ اللَّهِ أُولَٰئِكَ الَّذِينَ امْتَحَنَ اللَّهُ قُلُوبَهُمْ لِلتَّقْوَىٰ لَهُمْ مَغْفِرَةٌ وَأَجْرٌ عَظِيمٌ ﴾ .(٢)

وكما هو واضح من الآيتين السابقتين ، فهناك مقارنة بين فئتين : أحدهما تجهر بالقول بالصوت المرتفع ، وهذه الفئة هى الخاسرة التى تضيع أعمالها هباء . وقد نهى

---

(١) سورة الإسراء ، من الآية ١١٠ .

(٢) سورة الحجرات ، الآيتان (٢ ، ٣) .

القرآن المسلمين المؤمنين أن يقع منهم ذلك الفعل . أما الفئة الأخرى ، وهم هؤلاء المسلمين المؤمنين الذين لا يرفعون أصواتهم ولا يحدثون ضجة أو ضجيجًا ، فهم أهل التقوى . وقد وعدهم الله - سبحانه وتعالى - بالمغفرة والأجر العظيم .

ولقد رسم القرآن الكريم صورة قبيحة منفرة لذلك الشخص الذى يتحدث بصوت عال مرتفع فشبّه صوته بصوت الحمار [١] ، وهل هناك أقبح من صوت الحمار [١] ؟! ولذلك فإن الاسلام يأمر الإنسان بأن يخفض من صوته . قال تعالى : ﴿ وَٱقْصِدْ فِى مَشْيِكَ وَٱغْضُضْ مِن صَوْتِكَ ۚ إِنَّ أَنكَرَ ٱلْأَصْوَٰتِ لَصَوْتُ ٱلْحَمِيرِ ﴾ . [٢]

والأصوات العالية (مرتفعة الشدة) لا تسبب الضوضاء والضجيج فحسب، بل إنها تسبب الضرر الشديد بالإنسان، والذى قد يفتك به ويؤدى إلى هلاكه ووفاته . ومن المعروف أن قوة الصوت التى تزيد عن (١٥٠) ديسيبل، مثل: أصوات القنابل الضخمة أو الفرقعات الهائلة الناجمة عن القنابل الذرية والهيدروجينية ، تؤدى إلى هلاك الإنسان والحيوان فى الحال، فمثل هذه الأصوات تؤدى إلى انفجار الرئتين وتوقف القلب مما يسبب الوفاة السريعة . ومما تجدر الإشارة إليه تلك الصورة الرائعة التى صور فيها القرآن مدى الرعب والفزع والهلع من الأصوات الشديدة التى تصاحب حدوث الرعد والبرق ، فقال تعالى : ﴿ يَجْعَلُونَ أَصَٰبِعَهُمْ فِىٓ ءَاذَانِهِم مِّنَ ٱلصَّوَٰعِقِ حَذَرَ ٱلْمَوْتِ ۚ ﴾ . [٣] ففى ذلك إشارة إلى أن الضوضاء والضجيج والأصوات العالية التى تصاحب حدوث ظاهرة الرعد والبرق، وما تسببه من خوف وهلع ورعب، قد تؤدى إلى الوفاة نتيجة هبوط فى القلب أو الدورة الدموية .

السنة النبوية .. وموقفها من الضوضاء :

كما وضحنا - فى الصفحات السابقة - فإن القرآن الكريم قد أمر - فى العديد من

(١) يطلق على صوت الحمار اسم « نهيق » . وهو صوت بغيض ، تأنفه الأذن وينزعج منه الإنسان .
(٢) سورة لقمان ، الآية ١٩ .
(٣) سورة البقرة ، من الآية ١٩ .

المواقف - المسلم المؤمن بأن يخفض من صوته ، حتى فى أثناء تلاوة القرآن . وقد جعل ذلك بمثابة العمل الذى يؤهل المسلم للفوز بمغفرة الله والأجر العظيم .

وفى الحقيقة ، فإن المأثور من السنة النبوية قد أكد - فى مواطن عديدة ومواقف كثيرة - ما أمر به القرآن ووجه إليه من ضرورة خفض الصوت .

ومما يؤثر عن الرسول الكريم صلوات الله وسلامه عليه أنه رفض استخدام الأبواق فى الأذان أو استخدام الطبول للإعلان عن الحروب ، لما تسببه من ضوضاء وضجيج وإزعاج ، وما قد ينجم عنها من أذى وضرر للناس . ومما يؤثر عنه ﷺ فى هذا الشأن اختياره بلالاً [1] رضى الله عنه - ليؤذن للصلاة فى وقتها .

ومن المواقف - المتعددة - التى نهى الرسول ﷺ عن الوقوع فيها لما يصدر عنها من أصوات عالية وضجيج ما ذكره أبو قتادة . فعن أبى قتادة قال : بينما نحن نصلى مع رسول الله - ﷺ - إذ سمع جلبة خارج المسجد ، فقال : (ما شأنكم؟)، قالوا : استعجلنا إلى الصلاة ، فقال الرسول ﷺ : (لا تفعلوا إذا أتيتم الصلاة فعليكم بالسكينة ، فما أدركتم فصلّوا وما سبقكم فأتموا). وكما هو واضح من الحديث الشريف ، فهو نهى عن الضجة حتى ولو كانت لإدراك أهم العبادات وأحد أركان الإسلام ، وهى الصلاة .

كما نهى الرسول الكريم عن الضجة والسخب فى الأسواق . فعن أبى هريرة [2] - رضى الله عنه - قال : قال رسول الله - ﷺ - : (إن الله يبغض كل جعظرى [3] جواظ [4] سخاب [5] فى الأسواق ، جيفة [6] بالليل، حمار بالنهار ، عالم بأمر الدنيا ،

(١) وقع اختيار الرسول ﷺ لسيدنا بلال - رضى الله عنه - للأذان للصلوات ، لأن له صوتًا رخيمًا .

(٢) أبو هريرة رضى الله عنه هو صحابى جليل ، وهو أحد أكثر رواة الحديث .

(٣) جعظرى : هو الفظ الغليظ أو المتكبر الجافى عن الموعظة .

(٤) جواظ : هو الضخم المختال فى مشيته .

(٥) سخاب : هو الرجل الكثير الجلبة والضجاج والخصام .

(٦) جيفة : رمة ، وهى بقايا الحيوان الميت .

جاهل بأمر الآخرة) [1] . فلقد عرض هذا الحديث الشريف بعض الصفات التى يبغضها الله - سبحانه وتعالى - ويكره أن تكون فى عبده المؤمن المسلم ، ومن هذه الصفات إحداث الجلبة والصياح والضجيج فى الأسواق .

ففى هذا الحديث الشريف دعوة إلى التحلى بالهدوء وخفض الصوت عند التعامل بالبيع والشراء فى الأسواق ، فربما كان من بين رواد السوق من تؤذيه الضوضاء وتضره الأصوات العالية ، وتؤثر على صحته وحالته [2] .

وهناك من المواقف - والتى على الرغم من انخفاض الصوت خلالها ـ ما نهى فيها الرسول - ﷺ - عن إحداث ذلك الصوت ، حيث إن الصوت المنخفض إذا ما تعددت مصادره أصبح أحد مصادر الضجة والضوضاء . ولذلك نهى الرسول الكريم - ﷺ - عن إحداث أى صوت والخطيب يخطب من فوق المنبر ، لما يمكن أن يسببه ذلك من ضجة تؤثر على سماع المصلين لصوت الخطيب، كما أنها تؤدى إلى حدوث الهرج مما يزول معه جو الخشوع والسكينة التى يجب أن يتحلى بها المسلمون فى موقف من أعظم المواقف ، وهو الإنصات إلى خطبة الجمعة . بل جعل الرسول حدوث ذلك الصوت الخفيض سببًا فى حدوث اللغو الذى يذهب بالثواب والأجر ، فيصبح من أصدر ذلك الصوت بلا أجر ولا ثواب . فلقد روى أن الرسول ﷺ، قال : (إذا قلت لصاحبك والإمام يخطب : صه [3] فقد لغوت، ومن لغى فلا جمعة له) . ولك - عزيزى القارىء - أن تدرك مدى الفوضى التى يمكن أن تحدث لو أن كل مصل تحدث - ولو بكلمة واحدة بصوت منخفض - مما يسبب ضجة لم يعد أحد قادرًا على الإنصات معها .

موقف الفقهاء من الضوضاء :

لقد أثبتت الأبحاث والدراسات والتحليلات الحديثة الأضرار الخطيرة التى يصاب

(١) رواه ابن حيان فى صحيحه .

(٢) وضحنا فى الفصل السابع من هذا الكتاب ، التأثيرات الصحية والأضرار التى تصيب الإنسان وأجهزة جسمه المختلفة نتيجة التعرض للضوضاء .

(٣) وفى رواية : « أنصت » .

بها الإنسان الذى يتعرض بصفة دائمة ومباشرة للضوضاء العالية والشديدة . ولذلك ، فإن الضوضاء تعدّ من مصادر الضرر التى يجب دفعها ، والعمل على محاربتها فى جميع صورها وأشكالها .

ومن الثابت والمؤكد أن الإسلام يحارب الضرر ويحرمه . فقد روى عمرو بن يحيى المازنى عن أبيه أن رسول الله - ﷺ - قال : (لا ضرر ولا ضرار)[1] . ويتضح من هذا الحديث الشريف أن الإسلام ينهى عن الضرر فى جميع صوره وأشكاله . ومن البديهى والمنطقى أن منع الضرر والفساد قبل حدوثه ووقوعه أولى وأجدر من معالجته بعد حدوثه ووقوعه . وفى الحقيقة فإن هذا القول يتفق تمامًا مع القاعدة الفقهية القائلة : «درء المفاسد مقدم على جلب المصالح » .

وقد قسم الفقهاء الضرر الناتج عن الأصوات إلى قسمين :

القسم الأول : ضرر يجب درؤه :

ويندرج تحت هذا القسم الأصوات والذبذبات الناتجة عن حركة البوابات ، إذ إنها تؤثر على سلامة المبانى المجاورة لها . يروى ابن الرومى (المتوفى عام ١٧٩هـ) فى كتابه «الإعلان بأحكام البنيان » أن مجموعة من الناس أقاموا بوابة لحارتهم ، يفتح بابها على حائط جار لهم ، فقاضاهم هذا الرجل بدعوى أن فتح الباب وغلقه المستمرين قد أضرا به وأقلقا راحته . فتحرى ابن الرومى الأمر ووجد أن الحائط يتذبذب من جراء فتح الباب وغلقه ، فأمر القاضى بهدم البوابة وإزالة بابها .

القسم الثانى : ضرر يمكن احتماله :

ويندرج تحت هذا القسم الأصوات التى تسبب الضيق دون الضرر . وقد اختلف الفقهاء فى حكمهم عليه . فلم يعدّه الفقهاء الأوائل ضررًا يجب درؤه . وذهب ابن القطان إلى عدم جواز منع أحد من ضرب الحديد فى منزله ، وإن كان يفعله ليل

---

(١) رواه الإمام مالك فى كتابه « الموطأ » .

نهـار بشرط أن يعتمد معاشه على ذلك . أما من لحقهم من الفقهاء فقد كان لهم رأى مغاير، فعدّوا الصوت والصدى ضوضاء ومصدرًا للضرر يجب درؤه . وأعرب القاضى ابن عبد الرافع فى تونس عن تفضيله منع بناء حظائر الحيوانات متاخمة للمبانى لما تسببه حركة الحيوانات الدائمة فى أثناء الليل والنهار من إزعاج قد يمنع الجيران من النوم.

من ذلك نرى أنه - بوجه عام - عدّ الفقهاء الأصوات والذبذبات مصدرًا للضرر يجب منعه .

ومن هذا المنطلق، اهتم المسلمون القدامى ببناء المصانع خارج المدن ، وبخاصة تلك التى ينتج عنها تلوث صوتى أو كيميائى أو أى صورة أخرى من صور التلوث البيئى [1] .

قرار نابع من تعاليم الإسلام :

منع « الميكروفونات » فى (١٢) ألف زاوية [2] .

فلقد تقرر البدء فى تنفيذ قرار رفع مكبرات الصوت من (١٢) ألف زاوية [3] موجودة فى مصر . وكذلك قصر استخدام المكبرات فى المساجد (وعددها «٧٠» ألف) على الأذان فقط .

جاء ذلك خلال اجتماع وزير الأوقاف مع قيادات الوزارة .

وأكد وزير الأوقاف أن تقليل ضوضاء « الميكروفونات » سيكون فى صالح المواطنين والمرضى والطلاب .

وقال : إن القرار الذى أصدره بمنع « الميكروفونات » نابع من تعاليم الإسلام ،

(١) مهندس / محمد عبد القادر الفقى - البيئة : مشاكلها وقضاياها وحمايتها من التلوث ـ مكتبة ابن سينا - ١٩٩٣ م .
(٢) جريدة الأخبار - العدد ١٤٩١٦ - الجمعة ١٨ / ٢ / ٢٠٠٠ م - ص ١ .
(٣) الزاوية : هى مكان صغير ، يؤدى فيه المصلون الصلوات الخمس المكتوبة فى جماعة . ولا يوجد بها منبر ، وليس لها خطيب أو مؤذن معين . ولا تقام بها صلاة الجمعة .

فليس هناك نص أو حديث شريف يبيح استخدام مكبرات الصوت فى المساجد والزوايا قبل الفجر بساعتين لترتيل القرآن أو الابتهالات الدينية .

وقال : إن الحد من هذه المشكلة يقضى على شكوى المواطنين فى كل المحافظات .

فتوى فى الضوضاء :

القارىء (ح . ن) من الإسكندرية بعث يقول فى رسالته [1] : اعتاد الناس على استعمال مكبرات الصوت فى كثير من مناحى الحياة تعبيرًا عن أفراحهم وأحزانهم ، فقد كثر استخدام الميكروفون فى كل مناسبة .

فما حكم الدين فى استخدام مكبرات الصوت ، وخاصة إذا كان استخدامها فى إذاعة آيات من القرآن الكريم أو درس وعظ وإرشاد فى المساجد ؟

ويجيب عن هذا التساؤل الدكتور زكى محمد عثمان [2] ، ويقول: « أصبحنا نستخدم مكبرات الصوت فى حياتنا بشكل يومى دون أن نتدبر هل هى تتوافق مع ديننا الحنيف ، أم أنه اتباع لما يفعله الآخرون دون تعقل فيما نفعله !» .

لذلك فإن حرص الإسلام على الاهتمام بالآخرين والحفاظ على شعورهم دون انتهاك لحرياتهم، هو فى مقدمة مبادىء الشريعة الإسلامية، حيث يقول الحديث الشريف : (لا ضرر ولا ضرار) .

فإذا كان استخدام تلك المكبرات السمعية بصوت سمعى معين بحيث لا يسبب من الإزعاج ما يرهق الآخرين، وفى الوقت ذاته يكون الصوت مفهوم وواضح لسامعه كما جاء فى القرآن الكريم فى قوله تعالى : ﴿ وَلَا تَجْهَرْ بِصَلَاتِكَ وَلَا تُخَافِتْ بِهَا وَابْتَغِ بَيْنَ ذَٰلِكَ سَبِيلًا ﴾ [3] .

---

(١) الشروق (صوت الأزهر) : العدد ١٥ - الجمعة ٧ / ١ ٢٠٠١ م ـ ص ٦ .
(٢) الدكتور زكى محمد عثمان هو أستاذ بكلية الدعوة الإسلامية بجامعة الأزهر .
(٣) سورة الإسراء ، من الآية ١١٠ .

ويضيف فضيلة الشيخ : إن قراءة القرآن الكريم باستعمال مكبرات الصوت جائز شرعًا مالم تشغل المصلين عن أداء الفريضة . ففى عهد رسول الله ﷺ كان يُقرأ القرآن الكريم بصوت خافت للتدبر والتعلم .

أما فى استخدام مكبرات الصوت فى الأذان فهو شىء محبب ، وسنة حسنة . . الغرض منها الحث على أداء الصلاة ، والسرعة فى إجابة نداء الحق عز وجل .

* * *

الفصـل الحادى عشـر

« مكافحة الضوضاء »

« لقد أصبحت حماية البيئة فى مصر ضرورة ملحة وهدفًا منشودًا .. ضرورة حتمية فرضتها الظروف والواقع الحضارى والتقنى الذى نعيشه هذه الأيام ، وهدفًا نبيلاً يقصده كل مواطن شريف من أجل حماية الإنسان نفسه أولاً وقبل كل شىء ، ومن أجل الحفاظ على البيئة والطبيعة الجميلة التى سخرها الله ـ سبحانه وتعالى ـ لبنى البشر » .

المـؤلف

التعاون الدولى من أجل السيطرة على الضوضاء :

مما لا شك فيه أن التعاون بين دول العالم يعدّ ضرورة ملحة للمساعدة فى السيطرة على ضوضاء المدن . ويتمثل التعاون بين الدول فى هذا المجال من خلال العناصر التالية :

* تبادل المعلومات والإحصائيات .
* تشجيع الحوار العلمى البناء .
* رسم الخطوط الأساسية فى مجال الدراسات والأبحاث التى تتم من أجل هذا الغرض .

ومما تجدر الإشارة إليه أنه يوجد عدد من المنظمات والهيئات الدولية تعمل فى هذا المجال ، وأنها قد حققت شوطًا وتقدمًا ملموسًا .

ومن الآثار الطيبة للتعاون الدولى أنه يؤدى إلى تنسيق السياسات، أو بعض عناصرها بين الدول المختلفة . وقد أصبح هذا التنسيق ضرورى بالنظر إلى القواعد المطبقة على المنتجات ـ مصدر الضوضاء ـ التى تدخل فى التجارة الدولية .

ويجب أن يتميز التنسيق الدولى بالديناميكية والاستمرارية ، بحيث يتم التنسيق بين مجهودات الدول فى مجال العمل على خفت الضوضاء من مصادرها ، مثل : محركات المركبات ، والأجهزة المنزلية ، ومعدات البناء ، بحيث تتطابق مع التوصيات الدولية فى وضع الأسس الاقتصادية الدولية للسياسات البيئية .

كما يجب أن يشمل التنسيق تغطية إجراءات قياس الضوضاء المنبعثة من محركات المركبات ، والأجهزة المنزلية ، ومعدات البناء .

وكذلك التنسيق الدولى لنظم البطاقات، الذى يوضح مستويات الضوضاء لبعض المنتجات الضوضائية والمعدات ، والذى يجب اتباعه .

ويراعى أن يشمل التنسيق المستويات المرتبطة بمواصفات الأجهزة الهادئة ، والإجراءات القياسية لفحص المركبات التى فى الخدمة، والتى يجب تنسيقها على المستوى الدولى .

ومما لا شك فيه أن ذلك سيؤدى إلى جعل سياسات خفت الضوضاء قادرة على التنفيذ بفاعلية أكثر ، وذلك من خلال التعاون مع اللجنة الاقتصادية للأمم المتحدة ، ومنظمة التقنين (القياس) الدولية .

بالإضافة إلى التبادل المنتظم للخبرات والمعلومات ، وكذلك التقييم المنتظم للتكاليف ، وكذلك تبادل المعلومات فى ظل التكنولوجيا المتاحة حاليًا .

طرق مكافحة الضوضاء :

يمكن تقسيم طرق مكافحة التلوث الضوضائى إلى ثلاثة أقسام ، وهى : الطرق المباشرة ، والطرق غير المباشرة ، وجهود بعض الحكومات والمؤسسات .

أولاً : الطرق المباشرة فى مكافحة الضوضاء :

وهى تلك الطرق التى من خلالها يتم السيطرة على مصادر الضوضاء والتحكم فيها، بما يقلل من الأصوات الصادرة عنها ، بحيث تصبح غير ذات آثار ضارة على الإنسان والحيوان ، والبيئة بوجه عام .

(١) مكافحة العوامل المسببة للصوت :

من خلال دراستنا للصوت وكيفية انتقاله ، لاحظنا أن انتقال الصوت وشدته تعتمد على عوامل ثلاثة ، وهى :

أ ـ قوة المصدر المسبب للصوت .

ب ـ حساسية العضو المستقبل للصوت (الأذن) .

ج ـ الوسط المادى الذى يتم من خلاله انتقال الصوت .

ويمكن مكافحة الضوضاء بطريقة مباشرة من خلال كيفية ومدى التحكم فى العوامل الثلاث السابقة على النحو التالى :

أ ـ مكافحة المصدر المسبب للصوت :

يمكن خفض قوة المصدر المسبب للصوت بما يعمل على خفض الصوت الصادر ، وذلك من خلال تخفيض شدة اهتزاز المصدر .

ومن الممكن تحقيق ذلك عن طريق إنتاج آلات أقل إصدارًا للأصوات عند تشغيلها، وإبعاد المطارات والطرق السريعة والمصانع عن المناطق السكنية . كذلك تصميم وإنتاج آلات تنبيه أقل إزعاجًا من الآلات المستخدمة حاليًا .

كذلك ، محاولة تقليل وإضعاف الضوضاء الصادرة ، وذلك بتغيير الخامات التى يحدث منها الضوضاء ، مثل : تغطية عجلات القطار بالمطاط ؛كما هو الحال فى عجلات مترو الأنفاق ، أو بحصر الضوضاء داخل حيز من المواد العازلة للصوت . هذا إلى جانب استخدام الحواجز لتقليل انتشار الضوضاء ، مثل : الحوائط التى تستخدم أساسًا كحاجز صناعى لسد الفراغات بين الحواجز الطبيعية ، مع التوصية باستخدامها على نطاق كبير لتجنب حدوث تردد الصوت بين الحوائط على جانبى الطريق .

أيضًا ضرورة مشاركة المتخصصين والخبراء فى الصوتيات فى تخطيط المشروعات الصناعية والمدن، لاستيفاء كل المواصفات اللازمة للحد من الضوضاء .

هذا فضلاً عن ضرورة اتخاذ إجراءات تقوم بها الحكومة للحد من مصادر الضوضاء، وذلك بإصدار القوانين التى تعمل على تنظيم حماية البيئة والأفراد من

الضوضاء بصفة خاصة ، ولا سيما فى ساعات الراحة، والتى تحظر إصدار الأصوات المزعجة المسببة للضوضاء، مثل : استخدام آلات التنبيه فى السيارات بطريقة خاطئة ، أو استخدام أجهزة الكاسيت الموجودة بالسيارات بطريقة خاطئة، وذلك برفع الصوت إلى أقصى درجة ممكنة . ويدخل فى هذا المجال أيضًا ضرورة نشر التوعية البيئية بين المواطنين .

التشجير .. والضوضاء :

إن الاعتناء بالتشجير ، وخاصة فى الشوارع المزدحمة بوسائل المواصلات ، وكذلك العمل على زيادة مساحة الحدائق والمنتزهات العامة داخل المدن ؛ وبخاصة المدن الكبيرة والمدن الصناعية . . يعدّ إحدى أهم الوسائل المستخدمة لمكافحة الضوضاء والأصوات العالية والتقليل من شدتها .

فقد ثبت علميًا (١) أن وجود ساتر من الأشجار يحجب حوالى (٨) ديسيبل من ضوضاء الطريق . فلقد أثبتت الدراسات أن أشجار «الفيكس» تحقق أكبر قدر لتقليل الضوضاء فى مجال الترددات المرتفعة، لما لها من كثافة كبيرة، وعرض وسمك أوراقها .

ب ـ مكافحة الضوضاء بحماية الأذن (العضو المستقبل للصوت) :

يمكن إضعاف تأثير الضوضاء على الإنسان ، وذلك من خلال حماية عضو استقبال الصوت وهو الأذن . ويتم بواسطة تقليل شدة الأصوات الصادرة والواصلة إلى الأذن ؛ بما يقلل من آثارها السلبية على الأذن نفسها ، وعلى أجهزة جسم الإنسان المختلفة .

فعندما نضع أيدينا على آذاننا فإننا نحمى أنفسنا ـ تلقائيًا ـ من الضوضاء . ويمكن وضع أغطية واقية للأذن ، والتى يمكنها تخفيض شدة الصوت بمقدار (٥٠) ديسيبل، وهو ما يخفض صوت الطائرة ـ عند إقلاعها ـ إلى ما يقرب من صوت المكنسة الكهربائية

(١) محمد كامل عبد الصمد – ثبت علميًا – الجزء الأول – الدار المصرية اللبنانية – الطبعة السابعة – ١٩٩٧ م .

أو الخلاط الكهربائى ، ويخفض شدة المصادر الأخرى ـ الأقل شدة ـ بحيث تصبح أصواتًا عادية وغير ضارة .

وهكذا ، يمكن التقليل من أثر الضوضاء الضارة التى يمر من خلالها الصوت، ويؤثر فى أجهزة الجسم المختلفة .

ج ـ مكافحة الضوضاء بإعاقة الوسط الناقل للصوت :

تنتقل معظم الأصوات عبر الهواء فى موجات تضاغط وتخلخل، كما تنتقل خلال الأجسام بتذبذب جسيماتها استجابة لذبذبات موجات الصوت محدثة رنينًا . فإذا أمكن إعاقة الوسط والتحكم فى مادته، بحيث تقل قدرته على نقل الأصوات، فإن ذلك يساعد فى إضعاف الضوضاء الصادرة .

ويمكن تحقيق ذلك من خلال تركيب آلات الصناعة على قواعد من المطاط أو اللباد[1] . وينتج عن ذلك ضعف حركة هذه الآلات واهتزازاتها فى أثناء عملها، وبالتالى يقل هدير الأصوات الناجم عنها . كما يمكن استخدام مواد ماصة للصوت أو تركيب حواجز أو عواكس صوتية بين الآلات .

(٢) مكافحة السلوكيات والممارسات الخاطئة :

تعدّ مكافحة السلوكيات والممارسات الخاطئة التى تصدر عن بعض فئات المجتمع إحدى الوسائل المباشرة فى مكافحة الضوضاء .

وسوف نعرض لبعض طرق مكافحة هذه السلوكيات والممارسات التى تسبب التلوث الضوضائى :

أ ـ مكافحة الضوضاء الصادرة عن الباعة الجائلين :

١ ـ ضرورة متابعة هؤلاء الباعة، ومنعهم من السلوكيات التى يمارسونها ، وينتج عنها الإزعاج للمواطنين، والضوضاء الضارة بالبيئة بوجه عام .

---

(١) تعدّ هذه المواد من المواد العازلة للصوت .

٢ ـ توفير أماكن كأسواق للباعة الجائلين فى الأحياء والمناطق المختلفة ، حتى نحمى المواطنين من الضوضاء الصادرة عنهم فى أثناء الإعلان عن سلعتهم .

٣ ـ يجب توفير « أسطوانات الغاز » للمواطنين من خلال المكاتب الرسمية ، حتى يتجنب الناس ضرورة اللجوء إلى الشراء من هؤلاء الباعة ، مما يؤدى إلى كساد تجارتهم وتوقف نشاطهم .

ب ـ مكافحة الضوضاء الصادرة عن السيارات :

يمكن مكافحة الضوضاء الناجمة عن السيارات ، والحد من تأثيرها السلبى على الإنسان بمراعاة الأمور التالية :

١ ـ نشر الوعى الصحى عن طريق وسائل الإعلام المختلفة ، والمقروءة والمسموعة والمرئية ، والتوعية بأخطار الضوضاء على الصحة العامة للفرد وإنتاجيته .

٢ ـ التخطيط العمرانى السليم الذى يراعى فيه موقع المدارس والمستشفيات ، بحيث تكون بعيدة عن الطرق السريعة ، وتكون بعيدة عن مصادر الضوضاء .

٣ ـ وضع خطط مرورية شاملة تؤمن تدفق المرور وحركة السير بقدر الإمكان ، وتجنب الاختناقات التى تعدّ من أهم أسباب ضوضاء الطرق .

٤ ـ وضع قيود مشددة لاستخدام آلات التنبيه بوجه عام ، مع تحريم استخدامها بالقرب من المستشفيات والمدارس .

٥ ـ عدم التصريح بإقامة ورش تصليح السيارات أو ورش سمكرة السيارات أسفل العمارات أو بداخل المدن ، بل يجب نقلها خارج المدن . وهذا ما حدث حاليًا فى مدينة القاهرة ، حيث تم تخصيص مدينة تعرف بـ « مدينة الحرفيين » ، تم نقل جميع الورش إليها .

٦ ـ ضرورة مراقبة حركة المرور فى الشوارع ، وضبط تلك المواكب المصاحبة للأفراح ، وإتمام الإجراءات اللازمة لضمان القضاء على هذه الظاهرة السلبية .

٧ ـ إبعاد خطوط السكك الحديدية ومحطات النقل العام الرئيسية عن قلب المدن والمناطق الآهلة بالسكان ، ومراعاة ذلك عند إنشاء المدن الجديدة .

ج ـ مكافحة الضوضاء الصادرة عن المقاهى والمحلات والنوادى الليلية :

١ ـ الحد من استخدام مكبرات الصوت وأجهزة الموسيقى ذات الأصوات الحادة والمرتفعة فى المقاهى وأماكن الترفيه العامة .

٢ ـ ضرورة مراقبة النوادى الليلية و « الكازينوهات » ، ومنع استخدام مكبرات الصوت بها ، والاكتفاء بالسماعات الداخلية فقط ، حتى لا تتسبب فى نشر الضوضاء المحيطة .

٣ ـ إغلاق النوادى والملاهى والمقاهى المخالفة ، وإلغاء تراخيصها .

د ـ مكافحة الضوضاء الناجمة عن ممارسة العادات والتقاليد :

١ ـ الحد من استخدام مكبرات الصوت والأجهزة ذات الأصوات العالية فى المنازل .

٢ ـ استخدام المواد العازلة للصوت فى بناء المنازل ومكاتب العمل والمدارس ؛ لتقليل الضوضاء المتسربة إليها .

٣ ـ ضرورة القيام بحملات توعية من خلال الأفراد المثقفين فى المجتمع ، للقضاء على العادات والتقاليد البالية التى لافائدة منها ، وتوضيح الآثار السيئة والوخيمة الناجمة عن ممارسة هذه العادات والتقاليد .

٤ ـ إلغاء تراخيص الأسلحة النارية ، مثل : البنادق والمسدسات لهؤلاء الأشخاص الذين يسيئون استخدامها، بما يعرّض الناس للقلق والإزعاج ، وحياتهم للخطر والموت .

القانون .. ومحاربة الضوضاء :

لقد أصبحت حماية البيئة فى مصر ضرورة ملحة وهدفًا منشودًا . . ضرورة حتمية

فرضتها الظروف والواقع الحضارى والتقنى الذى نعيشه هذه الأيام ، وهدفًا نبيلاً يقصده كل مواطن شريف من أجل حماية الإنسان نفسه أولاً وقبل كل شيء، ومن أجل الحفاظ على البيئة والطبيعة الجميلة التى سخرها اللّه ـ سبحانه وتعالى ـ لبنى البشر.

ومن أجل ذلك صدر القانون رقم (٤) لسنة ١٩٩٤ م فى شأن حماية البيئة ، لسد الفراغات التشريعية فى بعض المجالات، ووضع الضوابط الضرورية لتقويم السلوكيات الخاطئة، والتى تصدر عن بعض المواطنين .

وتضمن القانون أحكامًا مهمة لحماية الهواء من التلوث عن طريق عدم زيادة الضوضاء عن الحدود المسموح بها ، أو عن طريق استخدام آلات أو محركات أو مركبات ينتج عنها عادم تجاوز نسبته الحدود المسموح بها والمقررة باللائحة التنفيذية للقانون .

وفى الحقيقة فإن هناك محظورات كثيرة تضمنها القانون رقم (٤) لسنة ١٩٩٤ م . وهذه المحظورات تشمل جميع السلوكيات الخاطئة التى قد تقع من بعض المواطنين . وقد حدد القانون كيفية التعامل معها من خلال الأحكام الخاصة بها ، والتى تحدد العقوبات الرادعة لمرتكبى هذه السلوكيات .

وسوف نعرض مواد القانون التى تحذر من ارتكاب المخالفات التى تسبب الضوضاء والعقوبات الرادعة لها .

مادة ٤٢ :

تنص المادة رقم (٤٢) من القانون على ما يأتى :

« تلتزم جميع الجهات والأفراد عند مباشرة الأنشطة الإنتاجية أو الخدمية أو غيرها ، وخاصة عند تشغيل الآلات والمعدات واستخدام آلات التنبيه ومكبرات الصوت ، بعدم تجاوز الحدود المسموح بها لشدة الصوت .

وعلى الجهات مانحة الترخيص مراعاة أن يكون مجموع الأصوات المنبعثة من المصادر الثابتة فى منطقة واحدة فى نطاق الحدود المسموح بها ، والتأكد من التزام المنشأة باختيار الآلات والمعدات المناسبة لضمان ذلك .

وتبين اللائحة إلتنفيذية لهذا القانون الحدود المسموح بها لشدة الصوت، ومدة الفترة الزمنية للتعرض لها » .

ولقد حدد القانون فى مادته (٨٧) كيفية معاقبة من يتسبب فى إحداث الضوضاء .

المادة «٨٧» :

تنص المادة (٨٧) من القانون على ما يأتى :

« يعاقب بغرامة لا تقل عن مائة جنيه ولا تزيد عن خمسمائة جنيه ، مع مصادرة الأجهزة والمعدات المستخدمة كل من خالف أحكام المادة (٤٢) من هذا القانون باستخدام مكبرات الصوت وتجاوز الصوت الحدود المسموح بها لشدة الصوت » .

وهكذا نجد أن القانون قد تصدى لتلك السلوكيات الخاطئة والممارسات السيئة التى يمارسها بعض المواطنين ، وتؤدى إلى حدوث الضوضاء .

ثانيا : الطرق غير المباشرة فى مكافحة الضوضاء :

وهى تشمل مجموعة من التدابير التى تتفق عليها الدول فى شكل أحكام ولوائح وقوانين وتشريعات واتفاقيات من خلال الهيئات والمنظمات الدولية ، ومن خلال المؤتمرات العالمية والندوات الإقليمية التى تعقد من أجل مكافحة الضوضاء والسيطرة عليها، والتقليل من آثارها الضارة على الإنسان وبيئته .

ففى تلك المؤتمرات والندوات يتم مناقشة الدراسات والأبحاث التى تهتم بدراسة البيئة ، وما أصابها من خلل وأضرار نتيجة التلوث الضوضائى، الناجم عن الإنسان وحضارته وتقنياته الحديثة .

وتصدر عنها التوصيات، والتى تعدّ خلاصة ما توصل إليه المجتمعون ـ من خلال دراساتهم وأبحاثهم ـ عن كيفية مواجهة ذلك التلوث الضوضائى ، ومحاولة منع حدوثه أصلاً ، أو كيفية مواجهة آثاره ومحاولة التقليل والحد من خطورته .

وسوف نلقى الضوء على بعض المؤتمرات الدولية المهمة ، التى انعقدت لمناقشة الضوضاء وآثارها الضارة والخطيرة على الإنسان وبيئته، وكيفية مواجهتها :

١ـ المؤتمر الدولى لضعف السمع :

انعقد هذا المؤتمر بمقر منظمة الصحة العالمية بسويسرا . ولقد نادى المؤتمر بإنشاء برنامج قومى للوقاية من ضعف السمع الضوضائى كجزء من البرنامج القومى للرعاية الصحية الأولية ، ونشر الوعى عن مضاعفات السمع الضوضائى .

وحذرت الأبحاث التى ناقشها المؤتمر من أن شدة الانبعاث الضوضائى ـ والذى زاد أضعاف ما كان عليه قبل منتصف القرن العشرين ـ قد يسبب ضمورًا تدريجيًا لعصب السمع . وقد أرجع العلماء ذلك إلى كثرة انتشار مصادر التلوث الضوضائى الناتج عن الثورة الصناعية والتقنية التى شهدها العالم فى الفترة الأخيرة .

وقد أشار المجتمعون إلى أن الضوضاء تصيب عصب السمع بقوقعة الأذن الداخلية بالضمور التدريجى، إذا تعرض الشخص لضوضاء شدتها أكثر من (٩٠) ديسيبل ؛ وهذه الشدة تعادل صوت محرك أتوبيس من بعد متر .

ومن الخطأ الشائع أن الشخص الذى يتعرض للضوضاء يظن ـ خطأ ـ أن الضوضاء التى يتعرض لها يوميًا لا تؤثر عليه ، وذلك نظرًا لطول المدة التى تستغرقها الضوضاء لإحداث التغيرات والتأثيرات التى ذكرناها . حيث يبدأ ذلك الشخص يعانى من طنين فى الأذن مصحوب بضعف فى السمع ، وعدم المقدرة على تمييز الكلام ، وصعوبة فى التخاطب مع الآخرين .

وتستمر هذه التغيرات وتلك الأعراض إلى أن يصاب بالصمم الكامل .

وقدم (البرفيسور اليكسون) بحثًا تناول نسبة الضوضاء المنبعثة من (لِعَبْ) الأطفال، وتبين أن شدة الضوضاء الصادرة عن هذه (اللِّعَبْ) ، تمثل خطورة حقيقية على سمع الأطفال . فلقد وجد أن الضوضاء الصادرة عن بعض (اللِّعَبْ) تصل إلى (١٥٠) ديسيبل، وهى درجة كافية لإصابة الأطفال بضمور عصب السمع .

كما اتضح أن الموسيقى ذات الأصوات العالية تؤثر على درجة السمع، بالإضافة إلى وجود بعض الآلات، مثل : الطبول وآلات النفخ الكبيرة، التى تؤدى الأصوات الصادرة عنها إلى حدوث الضمور التدريجى فى الأعصاب السمعية .

٢ـ مؤتمر سياسات خفت الضوضاء :

عُقد مؤتمر سياسات خفت الضوضاء فى باريس عام ١٩٨٠ م، تحت إشراف منظمة التعاون الاقتصادى الأوربى، والذى توصل إلى مجموعة من النتائج الهامة ، نلخصها فيما يلى :

١ ـ أن الضوضاء أصبحت مشكلة تهدد البيئة، وهى فى تزايد مستمر ، ويجب اتخاذ الإجراءات اللازمة لكبح جماحها .

٢ ـ أدت زيادة حجم حركة النقل والتحضر فى العشرين عامًا الماضية إلى ارتفاع مستويات الضوضاء . ونجد أن (١٥٪) من سكان دول منظمة التعاون الاقتصادى الأوربية :

" Organization for Economic Co - Operation and Development "

معرضين إلى ضوضاء خارجية بلغت أكثر من (٦٥) ديسيبل نهارًا ، حيث يعانى منها أكثر من (١٠٠) مليون نسمة . ويعدّ هذا المستوى ـ فى دول كثيرة ـ أعلى حد مسموح به للضوضاء . وعلاوة على ذلك نجد أن أكثر من نصف سكان دول منظمة التعاون الاقتصادى معرضين لمستويات ضوضاء خارجية أعلى من (٥٥) ديسيبل نهارًا . ويعدّ هذا المستوى عند دول كثيرة هدفًا طويل المدى، يجب العمل على تحقيقه لحماية البيئة من الضوضاء .

٣ ـ لقد وجد أن الضوضاء تنتشر فى المساء وليلاً ، وفى الضواحى السكنية التى تعانى من مستويات من الضوضاء أعلى من تلك التى توجد فى المدن الصغيرة . وتعدّ حركة النقل البرى أكبر مصدر للضوضاء تليه ضوضاء الطائرات .

٤ ـ مصادر الضوضاء الأخرى، مثل : السكك الحديدية ، ومواقع المبانى، والصناعة ، والأجهزة المنزلية، سيكون لها تأثير ضوضائى خطير ما لم توضع الضوابط المنظمة لاستخدامها عند وضع سياسات خفت الضوضاء . ومن المحتمل أن يؤدى الاستخدام المتزايد للأجهزة المنزلية إلى زيادة المشكلة . وستزداد الأمور سوءًا كنتيجة للزيادة الكبيرة فى كثافة السكان ، مالم تتخذ سلطات الحكم المحلى الإجراءات المناسبة للسيطرة عليها .

٥ ـ وكنتيجة للزيادة فى الضوضاء ، فإن الفكر السياسى الحالى يوضح أن الضوضاء تعدّ أحد مصادر القلق الرئيسية فى حياة السكان ، لأنها تتداخل مع الأنشطة اليومية، مثل : التخاطب والاستماع إلى الراديو . وعند النوم ، تسبب شعورًا بالضيق . ويوجد ـ الآن ـ دليل طبى على أن الضوضاء تعدّ سببًا رئيسيًا للتوتر العصبى الذى يرتبط مباشرة بمرض القلب .

٦ ـ وما لم تسن أو تصدر سياسات وتشريعات للتحكم فى الضوضاء ، وخاصة ضوضاء محركات المركبات، فإن التنبؤات الخاصة ببعض الدول تقترح أن عدد السكان المعرضين للضوضاء ـ غير المقبولة والضارة ـ ستزداد فى المستقبل . فنجد أن نسبة السكان (١) المعرضين لمستوى ضوضاء أعلى من (٦٥) ديسيبل ، سيزداد من (١٥٪) إلى(٢٠٪) فى عام ٢٠٠٠ م (على الرغم من القيود المفروضة على نوع الوقود المستخدم ، والتى لن تمنع حركة النقل البرى والحركة الجوية من النمو والازدياد) . هذا فى الوقت الذى تم فيه إنتاج مركبات ذات تحسن فى حرق الوقود ، ولكن ذات مستويات ضوضاء عالية ، بالإضافة إلى الاستخدام المتزايد فى الدراجات النارية .

(١) سكان دول منظمة التعاون الاقتصادى الأوروبية .

٧ ـ وضوضاء الطائرات التجارية يحتمل أن يحدث فيها خفت للضوضاء فى المستقبل، حيث ستحل الطائرات ذات « شهادة الضوضاء » [١] محل الطائرات المستخدمة حاليًا . وعلى أية حال هناك مخاطر من نمو الحركة الجوية الذى سيؤدى إلى إلغاء إجراءات خفت الضوضاء عند المصدر ، وسيتعرض السكان إلى ضوضاء طائرات عالية ، ما لم تحدث إجراءات لخفت الضوضاء ، مثل : التخلص من الطائرات القديمة المزعجة، وخفت الضوضاء فى المطارات، والتخطيط الجيد لاستخدام الأرض، واستخدام العوازل الصوتية .

٨ ـ ومن الأمور التى يتفق عليها العامة، هو عدم قبولهم مستويات الضوضاء الحالية، ووجود طلب متزايد على بيئة سمعية صحية .

ثالثًا : جهود بعض الحكومات والمؤسسات :

(١) قرارات للحكومة الإيطالية :

للمرة الثانية خلال عامين أصدرت الحكومة الإيطالية قرارًا يمنع هبوط الطائرات فى المطارات من الساعة الحادية عشرة مساءً وحتى السادسة صباحًا؛ للحد من التلوث السمعى الناجم عن تحليق الطائرات ليلاً ، الذى ثبت من الأبحاث العديدة أنه يؤثر بشكل مباشر على النوم والجهاز العصبى لمئات الآلاف من المواطنين الذين يسكنون فى المناطق المحيطة بالمطارات .

وكانت الحكومة الإيطالية قد أصدرت قرارًا مشابهًا منذ سنتين يطبق على جميع المطارات، باستثناء مطارى « مالبينا » بمدينة ميلانو و« فوميتشينو » بالعاصمة روما ، مما دعا محكمة إقليم « فينيتو » بتعليق صلاحية القرار وعدم تطبيقه على مطار مدينة «فينيسيا» تشبهًا بالمطارات المستثناة .

وقد نص القرار الجديد على التطبيق فى جميع مطارات المدن الإيطالية، وذلك اعتبارًا

(١) « شهادة الضوضاء » هى شهادة تمنح إلى الطائرة ذات المواصفات القياسية الضوضائية المطلوبة .

من النصف الثانى من عام ٢٠٠٠ م . وقد فسر «كالسولايو» وكيل وزارة البيئة تأخر تطبيق القرار إلى ذلك التاريخ حتى يتم خلال تلك الفترة تحديد الرحلات التى يجب تغيير مواعيدها . بالإضافة إلى الاستثناءات للرحلات الدولية الرسمية لكبار مسئولى الدولة ورحلات نقل البريد ، وحالات الهبوط الاضطرارى ، والرحلات المتأخرة عن موعد وصولها الأصلى .

وفى الوقت نفسه ، سيتم تشكيل لجان فنية فى كل مطار مهمتها تحديد وتقويم الضوضاء الصادرة ، وتأثيرها فى سكان المناطق القريبة .

(٢) جهود خبراء الصناعة الفرنسيين :

تُجرى الشركة الوطنية للسكك الحديد بفرنسا [١] العديد من الأبحاث للحد من الضوضاء الديناميكية للقطارات العالية السرعة ، وذلك للإقلال من الأضرار البدنية الناتجة عن الضوضاء ، وحفاظًا على صحة الركاب المسافرين بالقطارات . وتجرى ـ الآن ـ تغيير أبواب القطارات ، بحيث تمنع انتقال الضوضاء من خارج العربات إلى الداخل .

كذلك ، سيتم تبطين جسم القطار بمواد خاصة حتى لا يحدث أصواتًا عالية نتيجة احتكاك الهواء بجسم القطار ، كما أنها تقلل من ضوضاء اصطدام المساحات الفاصلة بين العربات . أيضًا ، سيتم عمل بعض التعديلات على أجهزة توصيل التيار وأجهزة التكييف ، بحيث لا تحدث أصواتًا مرتفعة تقلق راحة المسافرين .

وقد زودت الطرق التى تسير فيها القطارات بقنوات سمعية بغرض عمل خريطة لتحديد مصادر الصوت .

والمعروف أن الضوضاء تنتج من احتكاك العجلات بالقضبان ، كما تنشأ ضوضاء نتيجة اندفاع الهواء واحتكاكه بجسم القطار ، وكذلك ضوضاء ناجمة عن وحدات توصيل الكهرباء .

---

(١) جريدة الأخبار : العدد ١٤٨٥٣ - الثلاثاء ٧ / ١٢ / ١٩٩٩م - ص٢٠ .

ومن المتوقع ، أنه فى الأعوام القادمة ستنخفض ضوضاء القطارات بنسبة كبيرة جدًا .

وقد لجأ علماء فرنسا [1] إلى ابتكار أسفلت عازل للصوت حتى لا يضر بصحة السكان ، ويهدىء من أعصاب السائق . وقد تنافست (٦) شركات فرنسية لتصميم طبقات من القار ، تمتاز بمواصفات صوتية متطورة ولا تتعدى الـ (٦٥) ديسيبل . بعض هذه الحلول لخفض معدلات ضوضاء المحركات [2] .

والحل يأتى بالحد من حجم الحبيبات المستخدمة فى مكونات الطبقة السطحية للأسفلت ، بالإضافة إلى زيادة معدلات الفراغ فى البطانة الداخلية .

(٣) قرارات دول الاتحاد الأوربى :

منع الطائرات المسببة للضوضاء من دخول المطارات الأوربية : [3]

قررت دول الاتحاد الأوربى منع جميع الطائرات التى تسبب الضوضاء من دخول المطارات الأوربية اعتبارًا من أول إبريل عام ٢٠٠٢ م . وبذلك يكون مؤتمر الطيران المدنى الأوربى قد حذا حذو المنظمة الدولية للطيران المدنى (الايكاو) ، التى قامت بوضع قيود على الطائرات التى تسبب الضوضاء فى عام ١٩٨٨ م ، بحيث ينتهى استخدام تلك الطائرات فى إبريل بعد عامين .

وقال الدكتور « إداوار جورج » مدير عام مركز المعلومات بالهيئة المصرية العامة للطيران المدنى : إن الطائرات التى سيتم منعها هى تلك التى من طراز البوينج ٧٢٧، و٧٣٧ / ٢٠٠ ، مشيرًا إلى أن هناك مرحلة رابعة سيتم تطبيقها على طرازات البوينج ٧٣٧/ ٣٠٠ ، و ٧٣٧ / ٤٠٠ ، و ٧٣٧ / ٥٠٠ ، والإيرباص ٣٠٠ أ .

---

(١) جريدة الأهرام : العدد ٤١٣٢٨ - الاثنين ٣١ / ١ / ٢٠٠٠ م - ص ٢٣ .
(٢) معروف أن بلوغ سرعة السيارة إلى ٥٠ كم / ساعة ، سببه عملية دوران الإطارات واحتكاكها بالطريق .
(٣) جريدة الأهرام - العدد ٤١٣٤٣ - الثلاثاء ١٥ / ٢ / ٢٠٠٠م - ص ١٨ .

وقال : إن لجنة حماية البيئة بـ « الايكاو » شكلت فريق عمل سيبحث خلال اجتماعه فى شهر سبتمبر عام ٢٠٠٠ م استعراض مشروع الاتحاد الأوربى، الذى يتكون من ثلاث مراحل تهدف إلى خفض الضجيج عند كل نقطة من نقاط القياس الثلاث المحددة فى الملحق بـ (٥) وحدات ديسيبل .

وأشار الدكتور « إدوار جورج » إلى أن الهيئة العربية للطيران المدنى حددت موقفها من الطائرات طراز البوينج ٧٢٧ و ٧٣٧ / ٢٠٠ بتحديد مشكلة الضجيج بثلاثة عوامل رئيسية ، هى :

١ ـ المصدر : أى الضجيج الصادر من محركات الطائرات .

٢ ـ كثافة الحركة الجوية .

٣ ـ قرب المناطق السكنية من المطارات .

وترى الهيئة العربية أن مشكلة الضجيج تختلف من منطقة جغرافية إلى أخرى ، إلا أنها تعدّ أكثر إلحاحًا فى دول الاتحاد الأوربى عما عليه فى الدول العربية .

وهكذا يكون من الواضح أن تشديد الإجراءات على مستويات الضجيج لن يتوقف عند حد معين بسبب تزايد معدلات الحركة الجوية ، وما يصاحبها من زيادة شكوى الأوربيين .لذا ، من المتوقع أن يضع الاتحاد الأوربى إجراءات أشد للتحكم فى الضجيج ، الأمر الذى لن تستطيع اقتصادات تطوير الأساطيل العربية مجاراته مستقبلاً .

لذا، فإن الهيئة العربية ترى أنه أصبح من الضرورى على مجتمع الطيران المدنى العربى، أن يأخذ فى الحسبان اعتبار منظمة الطيران المدنى الدولى (الايكاو) الإطار والمرجع الدولى الوحيد؛ لتحديد القوانين والمعايير التى تمس الطيران المدنى الدولى ، والابتعاد عن اتخاذ قرارات من جانب واحد ، مع أهمية التوازن بين تطور الطيران المدنى واقتصادات النقل الجوى العربى من جهة ، وقضايا حماية البيئة من جهة أخرى، مع

وضع ظروف الدول النامية ومدى قدرتها على تطبيق ما سوف يفرض عليها من إجراءات وعدم تحميلها تكاليف مالية لا طاقة لها بها فى الاعتبار .

وتقترح الهيئة العربية ـ أيضًا ـ لحل مشكلة الضجيج أن يتم فرض إجراءات على ما سوف ينتج من طائرات ومحركات مستقبلاً ، والابتعاد عن فرض إجراءات على الطائرات العاملة حاليّا ، وزيادة معدل الرحلات الجوية إما بطائرات جديدة أو باستخدام طائرات ذات سعة أكبر وأقل فى مستوى ضجيجها، لكى تتناسب مع حجم الحركة الجوية المتوقعة .

وتستبعد لجنة البيئة فى الاتحاد العربى فكرة فرض ضرائب على الوقود تحت أية مسميات ، لما يمكن أن تسفر عنه من آثار اقتصادية سلبية نظرًا لتفاوت المعايير التى ستتخذ فى تحديد قيمة الضريبة من دولة لأخرى ، مع تطبيق مبدأ المعاملة بالمثل للدول التى تفرض رسومًا مقابل ضجيج الطائرات ، أو انبعاثات محركات الطائرات ، على أن تصرف حصيلة تلك الرسوم ؛ للتخفيف من الآثار البيئية على المجتمعات المتأثرة من عمليات الطيران ، والمجاورة للمطارات .

* * *

المراجـــع

أولاً : المراجع العربية :

١ ـ القانون رقم (٤) لسنة ١٩٩٤ م ـ القاهرة : الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية ، ١٩٩٨ م .

٢ ـ د . حسن أحمد شحاتة ـ التلوث البيئى . . فيروس العصر ـ الطبعة الثانية ـ القاهرة : دار النهضة العربية ، ١٩٩٩ م .

٣ ـ د . حسن أحمد شحاتة ـ تلوث البيئة : السلوكيات الخاطئة وكيفية مواجهتها ـ الطبعة الأولى ـ القاهرة : مكتبة الدار العربية للكتاب ، ٢٠٠٠ م .

٤ ـ د . حسن أحمد شحاتة ـ التلوث الضوضائى . . وأثره فى إعاقة التنمية المنشودة ـ بحث منشور فى المؤتمر العلمى الدولى الثالث ـ كلية العلوم ـ جامعة الأزهر ـ القاهرة ، ١٩٩٩ م .

٥ ـ د . سراج الدين محمد ـ النقل الجوى وتلوث البيئة ـ القاهرة : الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٩٦ م .

٦ ـ د . عايدة بشارة ـ دراسات فى بعض مشاكل تلوث البيئة ـ القاهرة : الهيئة المصرية العامة للكتاب ، ١٩٧٣ م .

٧ ـ محمد السيد أرناؤوط ـ الإنسان وتلوث البيئة ـ الطبعة الرابعة ـ القاهرة : الدار المصرية اللبنانية ، ١٩٩٩ م .

٨ ـ د . محمد رشاد الطوبى ـ حياة الطيور ـ القاهرة : دار المعارف ، سلسلة كتابك (١٦٦) ، ١٩٨٤ م .

١٠ـ محمد كامل عبد الصمد ـ ثبت علميًا (الجزء الأول) ـ القاهرة : الدار المصرية اللبنانية ، ١٩٩٧م .

١١ ـ د . منى قاسم ـ التلوث البيئى والتنمية الاقتصادية (الطبعة الثالثة) ـ القاهرة : الدار المصرية اللبنانية ، ١٩٩٧ م .

١٢ـ نجاة محمد عامر ـ أثر الضوضاء على السمع وضغط الدم ـ بحث فى مؤتمر تنظيم وإدارة المطارات فى مصر ـ القاهرة ، ١٩٨٥ م .

١٣ ـ يوسف أحمد ، وصلاح المصيرفى ـ المحاسبة البيئية من أجل تنمية قابلة للاستمرار ـ آرنست لوتز ـ البنك الدولى ـ واشنطن .

١٤ ـ مقالات الدوريات :

ـ أكتوبر ، العدد ٦٧٦ ، ٨/ ١٠/ ١٩٨٩ م ـ ص ٢٩ .

ـ الشروق (صوت الأزهر) ، العدد ١٥ ، ٧ / ١ / ٢٠٠٠ م ـ ص ٦ .

ـ العلميون ، العدد ١٩ ـ أغسطس ١٩٩٨ م ـ ص ٥٧ .

ـ اليوم (المملكة العربية السعودية) ، ٥/ ٢ /١٩٩٧م .

* * *

ثانيا : المراجع الأجنبية :

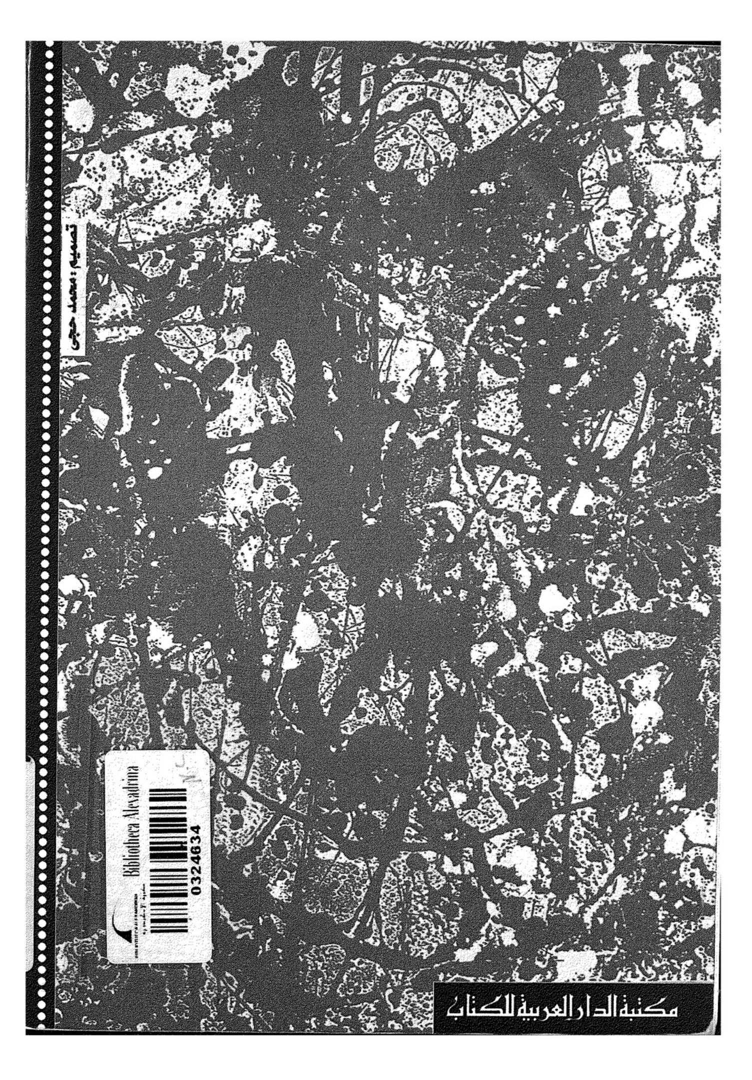
1 - M . Neiburger and Others, " understanding Our Atmosphere Environment" , W . H . Freeman and Company , San Francisco , 1973.

2 - H. Riehl, " Introduction to the Atmosphere", MC Graw - Hill, lnc, New York , 1978 .

3 - 1 . Breach, " Earth in Danger : part 1, pollution " , Madrid , 1976 .

4 - O . S . Owen , " Natural resource Conservation : An Ecological Approach " , New York , 1980 .

* * *


تصميم: محمد حجي
Bibliotheca Alexandrina
0324634
مكتبة الدار العربية للكتاب